



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 100 63 943.7

**Anmeldetag:** 20. Dezember 2000

**Anmelder/Inhaber:** Merck Patent GmbH, Darmstadt/DE

**Bezeichnung:** Flüssigkristallmedium und dieses enthaltende elektrooptische Anzeige

**IPC:** C 09 K, G 02 F, G 09 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Juli 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

**Merck Patent Gesellschaft  
mit beschränkter Haftung**

**64271 D a r m s t a d t**

**Flüssigkristallmedium und dieses enthaltende  
elektrooptische Anzeige**

## Flüssigkristallmedium und dieses enthaltende elektrooptische Anzeige

Die vorliegende Erfindung betrifft Flüssigkristallanzeigen besonders mittels  
5 einer aktiven Matrix angesteuerte Flüssigkristallanzeigen (AMDs oder  
AMLCDs nach Englisch Active Matrix addressed Liquid Cystal Displays)  
und zwar insbesondere solche, die eine aktive Matrix aus  
Dünnschichttransistoren (TFT nach Englisch Thin Film Transistors) oder aus  
Varistoren verwenden. Außerdem betrifft die vorliegende Anmeldung  
10 Flüssigkristallmedien zur Anwendung in solchen Anzeigen. Solche AMDs  
können verschiedene aktive elektronische Schaltelemente verwenden. Am  
weitesten verbreitet sind solche Anzeigen, die drei-polige Schaltelemente  
verwenden. Diese sind auch in der vorliegenden Erfindung bevorzugt.  
Beispiele für derartige drei-polige Schaltelemente sind MOS (Metal Oxide  
15 Silicon) Transistoren oder die bereits erwähnten TFTs oder Varistoren. Bei  
den TFTs werden verschiedene Halbleitermaterialien, überwiegend  
Silizium oder auch Cadmiumselenid, verwendet. Insbesondere wird  
polykristallines Silizium oder amorphes Silizium verwendet. Im Gegensatz  
zu den drei-poligen elektronischen Schaltelementen können in AMDs auch  
20 Matrizen aus 2-poligen Schaltelementen wie z.B. MIM (Metall Insulator  
Metal) Dioden, Ringdioden oder "Back to back"-Dioden eingesetzt werden.  
Diese sind jedoch, wie auch unten näher erläutert, wegen der schlechteren  
erzielten elektrooptischen Eigenschaften der AMDs, in der Regel, nicht  
bevorzugt.

25 In derartigen Flüssigkristallanzeigen werden die Flüssigkristalle als  
Dielektrika verwendet, deren optische Eigenschaften sich bei Anlegen  
einer elektrischen Spannung reversibel ändern. Elektrooptische Anzeigen,  
die Flüssigkristalle als Medien verwenden sind dem Fachmann bekannt.  
30 Diese Flüssigkristallanzeigen verwenden verschiedene elektrooptische  
Effekte.

Die am weitesten verbreiteten konventionellen Anzeigen verwenden den  
TN-Effekt (Twisted nematic, mit einer um ca. 90° verdrehten nematischen  
35 Struktur), den STN-Effekt (Supertwisted nematic) oder den SBE-Effekt  
(Supertwisted birefringence effect). Bei diesen und ähnlichen elektro-

optischen Effekten werden flüssigkristalline Medien mit positiver dielektrischer Anisotropie ( $\Delta\epsilon$ ) verwendet.

5 Da bei Anzeigen im allgemeinen, also auch bei Anzeigen nach diesen Effekten, die Betriebsspannung möglichst gering sein soll, werden Flüssigkristallmedien mit großer dielektrischer Anisotropie eingesetzt, die in der Regel überwiegend aus dielektrisch positiven Flüssigkristallverbindungen zusammengesetzt sind und allenfalls kleinere/geringere Anteile an dielektrisch neutralen Verbindungen enthalten.

10

Im Gegensatz zu den genannten konventionellen Anzeigen, die die genannten elektrooptischen Effekte benutzen, welche Flüssigkristallmedien mit positiver dielektrischer Anisotropie benötigen, gibt es andere elektrooptische Effekte, welche Flüssigkristallmedien mit negativer dielektrischer Anisotropie verwenden, wie z.B. der ECB-Effekt (Electrically Controlled Birefringence) und seine Unterformen DAP (Deformation of Aligned Phases), VAN (Vertically Aligned Nematics) und CSH (Color Super Homeotropics). Diese sind Gegenstand der vorliegenden Anmeldung.

15

20

Der in letzter Zeit verstärkt eingesetzte IPS-Effekt (In Plane Switching) kann sowohl dielektrisch positive wie auch dielektrisch negative Flüssigkristallmedien verwenden, ähnlich wie auch "guest/host" also Gast/Wirt-Anzeigen, die Farbstoffe je nach verwandtem Anzeigemodus entweder in dielektrisch positiven oder in dielektrisch negativen Medien einsetzen können. Auch bei den in diesem Absatz genannten Flüssigkristallanzeigen sind die, die dielektrisch negative Flüssigkristallmedien verwenden, Gegenstand der vorliegenden Anmeldung.

25

30

Eine weitere vielversprechende Art von Flüssigkristallanzeigen sind sogenannte „Axially Symmetric Microdomain“- (kurz ASM) Anzeigen die bevorzugt mittels Plasmaarrays angesteuert werden (PA LCDs von „Plasma Addressed Liquid Cystal Displays“). Auch diese Anzeigen sind Gegenstand der vorliegenden Anmeldung.

35

Die in den obengenannten und alle ähnlichen Effekte ausnutzenden Flüssigkristallanzeigen, eingesetzten Flüssigkristallmedien bestehen in der

Regel überwiegend und meist sogar weitestgehend aus Flüssigkristallverbindungen mit der entsprechenden dielektrischen Anisotropie, also bei dielektrisch positiven Medien aus Verbindungen mit positiver dielektrischer Anisotropie und bei dielektrisch negativen Medien aus Verbindungen mit negativer dielektrischer Anisotropie.

Bei den gemäß der vorliegenden Anmeldung verwendeten Medien werden typischerweise allenfalls nennenswerte Mengen an dielektrisch neutralen Flüssigkristallverbindungen und, in der Regel nur sehr geringe Mengen oder gar keine dielektrisch positiven Verbindungen eingesetzt, da generell die Flüssigkristallanzeigen möglichst niedrige Ansteuerspannungen haben sollen. Aus diesem Grund werden Flüssigkristallverbindungen mit dem der dielektrischen Anisotropie des Medium entgegengesetzten Vorzeichen der dielektrischen Anisotropie in der Regel äußerst sparsam oder gar nicht eingesetzt.

Die Flüssigkristallmedien des Standes der Technik haben relativ geringe Tieftemperaturstabilitäten. So reichen die nematischen Phasen oft nur hinab bis  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  und teilweise sogar nur bis  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Außerdem sind auch gleichzeitig die Schwellenspannungen ( $V_0$ ) relativ hoch, meistens sogar größer als 2 V.

Zum größten Teil weisen die Flüssigkristallmedien des Standes der Technik relativ ungünstige Werte für  $\Delta n$  auf, die oft viel größer als 0,10 sind. Derartig große  $\Delta n$ -Werte sind jedoch für VAN-Anzeigen nicht besonders vorteilhaft, da bei VAN-Anzeigen typischerweise kleine Werte für die optische Verzögerung verwendet werden. So wird beispielsweise etwa ein  $d \cdot \Delta n$  von ungefähr  $0,30\text{ }\mu\text{m}$  bei unverdrillter Direktororientierung oder ein  $d \cdot \Delta n$  von ungefähr  $0,40\text{ }\mu\text{m}$  mit  $90^{\circ}$  Verdrillung eingesetzt. Derartig große  $\Delta n$ -Werte erfordern die Realisierung sehr geringer Schichtdicken, die zwar günstig für die beobachteten Schaltzeiten sind, jedoch zu geringen Produktionsausbeuten führen.

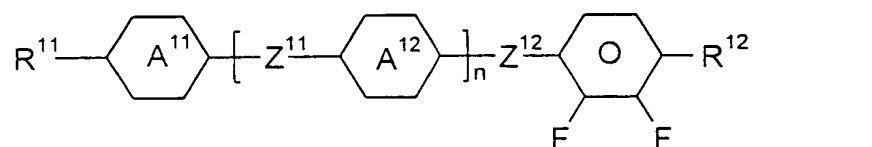
Am günstigsten sind für praktische Anzeigen meist  $\Delta n$ -Werte im Bereich von 0,07 bis 0,12. Dies gilt auch für IPS-Anzeigen.

Außerdem ist die Schaltzeit der Anzeigen des Standes der Technik oft unzureichend groß, insbesondere für videofähige Anzeigen. Somit müssen die Viskositäten der Flüssigkristallmedien verbessert, also verringert werden. Dies gilt besonders für die Rotationsviskosität und ganz besonders bei niedrigen Temperaturen. Eine Verringerung der Fließviskosität führt insbesondere bei Anzeigen mit homeotroper Randoorientierung der Flüssigkristalle (z. B. bei ECB- und VAN-Anzeigen) in der Regel zu einer Verkürzung der Füllzeiten bei der Herstellung der Anzeigen.

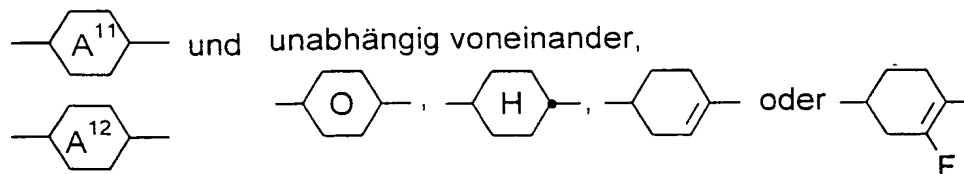
Somit bestand und besteht ein großer Bedarf an Flüssigkristallmedien, die die Nachteile der Medien aus dem Stand der Technik nicht, oder zumindest in deutlich vermindertem Umfang, aufweisen.

Überraschend wurde gefunden, daß dies durch die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmedien erreicht wird. Diese Medien enthalten

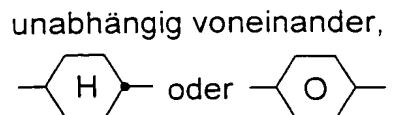
- a) eine dielektisch negative, flüssigkristalline Komponente (Komponente A), die eine oder mehrere dielektrisch negative Verbindung(en) der Formel I enthält



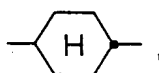
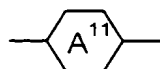
worin



bevorzugt



besonders  
bevorzugt



5

$R^{11}$

Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkyl,  
besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen,  
Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkoxy,  
besonders bevorzugt n-Alkoxy mit 1 bis 5 C-Atomen  
oder Alkoxyalkyl, Alkenyl oder Alkenyloxy mit 2 bis 7  
C-Atomen, bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen,  
bevorzugt Alkenyloxy,

10

$R^{12}$

Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt  
Alkoxy, bevorzugt n-Alkoxy und besonders bevorzugt  
n-Alkoxy mit 2 bis 5 C-Atomen oder Alkoxyalkyl  
Alkenyl oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen,  
bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen, bevorzugt  
Alkenyloxy,

15

eine von  
 $Z^{11}$  und  $Z^{12}$

$OCF_2$  oder  $CF_2O$  und die andere eine  
Einfachbindung und

20

$n$

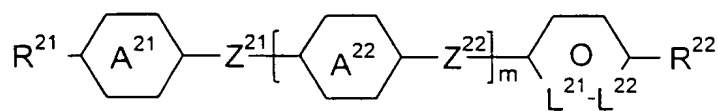
0 oder 1

25

bedeuten und

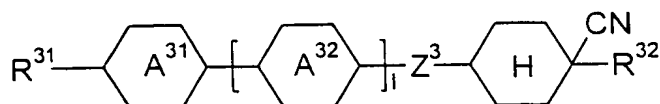
- b) eine dielektisch negative, flüssigkristalline Komponente (Komponente B), die bevorzugt eine oder mehrere dielektrisch negative Verbindung(en) ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln II und III enthält

30



35

II



III

worin

 $R^{21}$ 

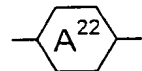
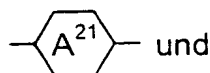
Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkyl und besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen, Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkoxy und besonders bevorzugt n-Alkoxy mit 2 bis 5 C-Atomen oder Alkoxyalkyl, Alkenyl oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen, bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen, bevorzugt Alkenyloxy,

 $R^{22}$ 

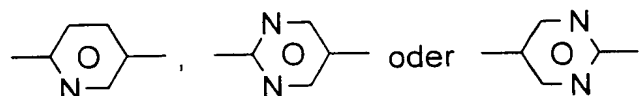
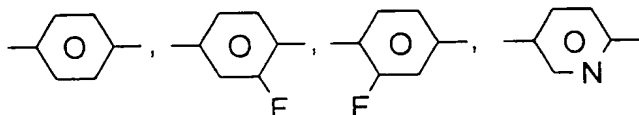
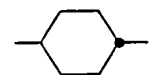
Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkyl, besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 3 C-Atomen, Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkoxy, besonders bevorzugt n-Alkoxy mit 2 bis 5 C-Atomen oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen, bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen,

 $Z^{21}$  und  $Z^{22}$ 

jeweils unabhängig voneinander,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{COO}-$  oder eine Einfachbindung, bevorzugt  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  oder eine Einfachbindung und besonders bevorzugt eine Einfachbindung,

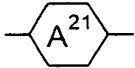
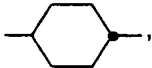
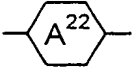
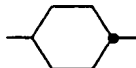
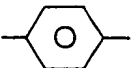
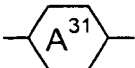
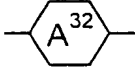
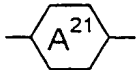
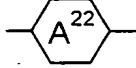


jeweils unabhängig voneinander,



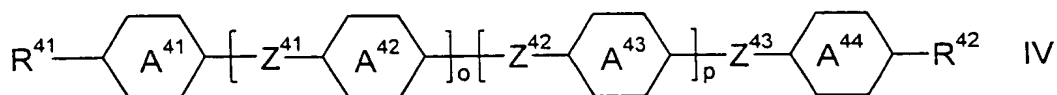
bevorzugt



			
5		und , wenn vorhanden,  oder 	
10	$L^{21}$ und $L^{22}$	beide C-F oder eines von beiden N und das andere C-F, bevorzugt beide C-F, und	
	m	0 oder 1	
15	 und 	jeweils unabhängig voneinander, die oben bei Formel II für	 bzw. 
20		gegebene Bedeutung besitzen,	
25	$Z^3$	$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ , $-\text{CH}=\text{CH}-$ , $-\text{C}\equiv\text{C}-$ , $-\text{COO}-$ oder eine Einfachbindung, bevorzugt $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ oder eine Einfachbindung und besonders bevorzugt eine Einfachbindung,	
30	$R^{31}$ und $R^{32}$	jeweils unabhängig voneinander, Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkyl und besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen, Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkoxy und besonders bevorzugt n-Alkoxy mit 2 bis 5 C-Atomen oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen, bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen und	
35	l	1 oder 2	

bedeuten und optional

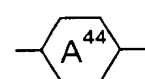
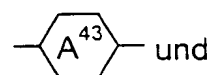
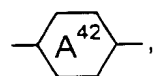
- c) eine dielektrisch neutrale Komponente (Komponente C), die eine oder mehrere dielektrisch neutrale Verbindung(en) der Formel IV enthält



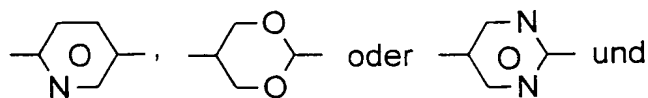
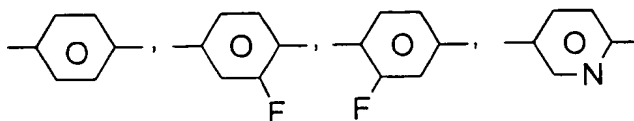
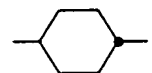
worin

$R^{41}$  und  $R^{42}$  jeweils unabhängig voneinander, die oben bei Formel II für  $R^{21}$  gegebene Bedeutung besitzen,

$Z^{41}$ ,  $Z^{42}$  und  $Z^{43}$  jeweils unabhängig voneinander  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{COO}-$  oder eine Einfachbindung,



jeweils unabhängig voneinander,

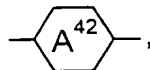
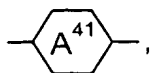


$o$  und  $p$  unabhängig voneinander 0 oder 1

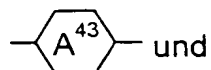
bevorzugt jedoch

$R^{41}$  und  $R^{42}$  jeweils unabhängig voneinander Alkyl oder Alkoxy mit 1-5 C-Atomen oder Alkenyl mit 2-5 C-Atomen,

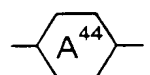
5



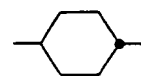
10



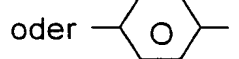
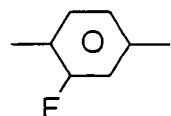
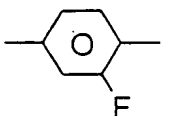
und



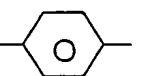
Jeweils unabhängig voneinander,



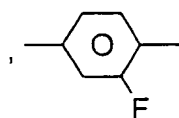
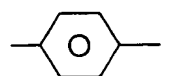
15



oder



und ganz besonders bevorzugt mindestens zwei dieser Ringe

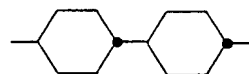


und/oder



20

wobei ganz besonders bevorzugt zwei benachbarte Ringe direkt verknüpft sind und zwar bevorzugt



25

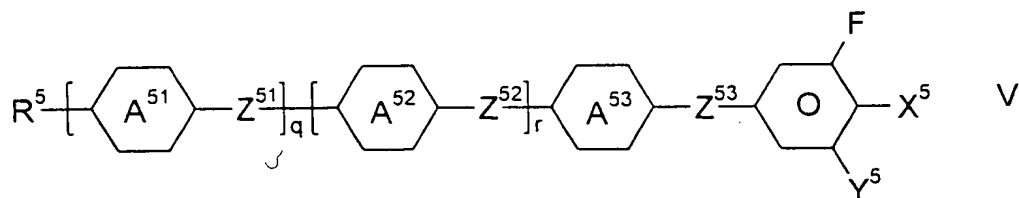


bedeuten und optional

30

d) eine oder mehrere dielektrisch positive Verbindung(en) der Formel V

35



worin

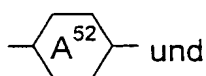
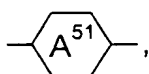
5

$R^5$  Alkyl und Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, Alkoxyalkyl, Alkenyl oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen,

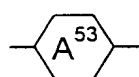
10

$Z^{51}$ ,  $Z^{52}$  und  $Z^{53}$  jeweils unabhängig voneinander,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}=\text{CH}-$ ,  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ,  $-\text{COO}-$  oder eine Einfachbindung,

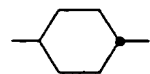
15



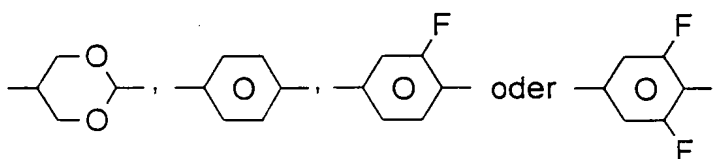
und



jeweils unabhängig voneinander,



20



$X^5$  F,  $\text{OCF}_2\text{H}$  oder  $\text{OCF}_3$  und

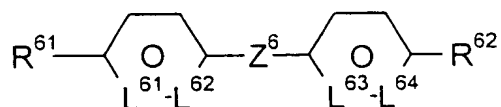
25

$Y^5$  H oder F, im Falle  $X = \text{F}$  oder  $\text{OCF}_2\text{H}$  bevorzugt F und

q und r jeweils unabhängig voneinander 0 oder 1 bedeuten.

30

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthält das Medium eine oder mehrere dielektrisch negative Verbindungen der Formel VI



VI

35

worin

$R^{61}$  und  $R^{62}$  Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkyl und besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen, Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkoxy und besonders bevorzugt n-Alkoxy mit 2 bis 5 C-Atomen oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen, bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen, ganz besonders bevorzugt beide n-Alkoxy mit 1 bis 5 C-Atomen,

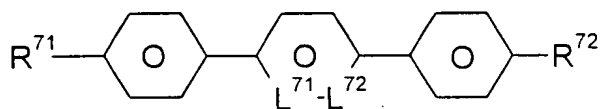
$Z^6$  die oben bei Formel II für  $Z^{21}$  gegebene Bedeutung hat,

$L^{61}$  und  $L^{62}$  beide C-F oder eines von beiden N und das andere C-F und

$L^{63}$  und  $L^{64}$  beide C-F oder eines von beiden N und das andere C-F

bedeuten.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthält das Medium eine oder mehrere dielektrisch negative Verbindungen der Formel VII



VII

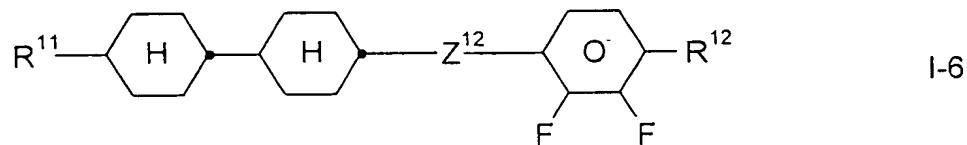
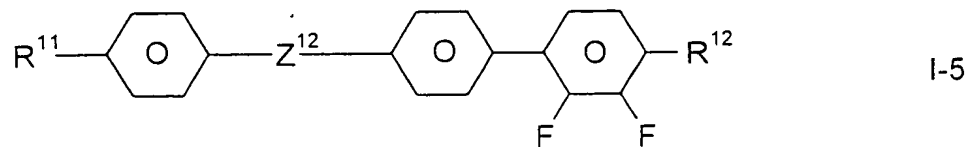
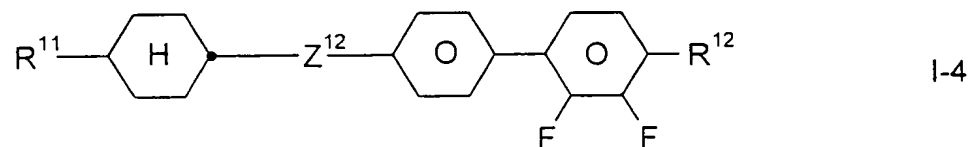
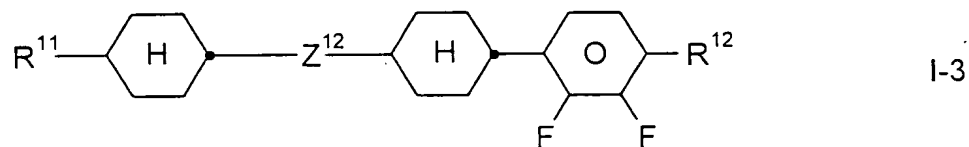
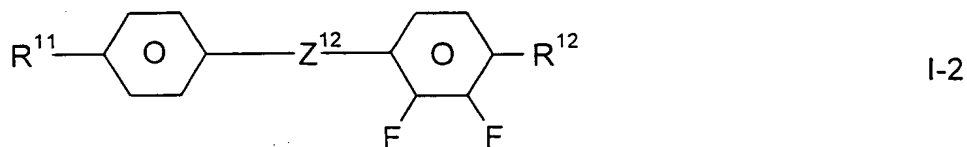
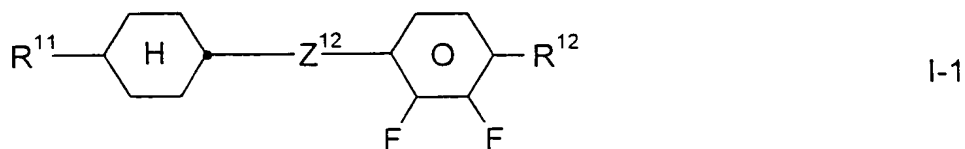
worin

$R^{71}$  und  $R^{72}$  Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkyl und besonders bevorzugt n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen, Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, bevorzugt n-Alkoxy und besonders bevorzugt n-Alkoxy mit 2 bis 5 C-Atomen oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen, bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen, ganz besonders bevorzugt beide n-Alkoxy mit 1 bis 5 C-Atomen und

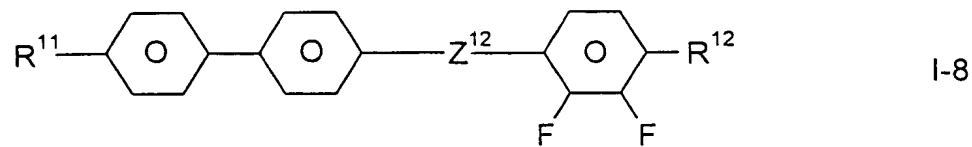
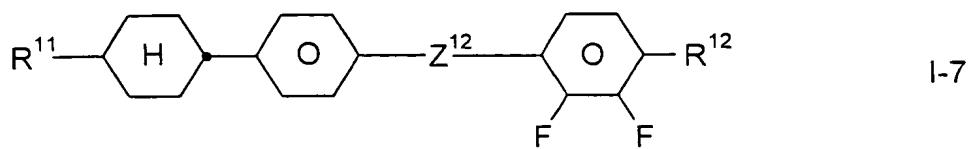
$L^{71}$  und  $L^{72}$  beide C-F oder eines von beiden N und das andere C-F

5 bedeuten.

10 Bevorzugt besteht die Komponente A überwiegend, besonders bevorzugt im wesentlichen vollständig und ganz besonders bevorzugt nahezu vollständig, aus einer oder mehreren Verbindungen der Formel I. Diese Verbindungen der Formel I werden bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln I-1 bis I-8



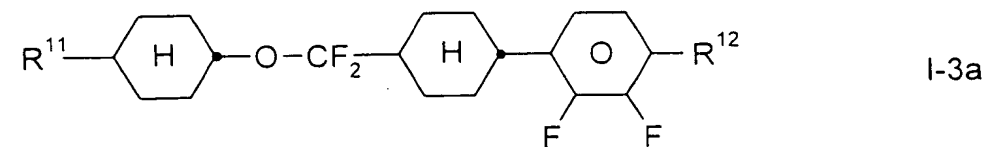
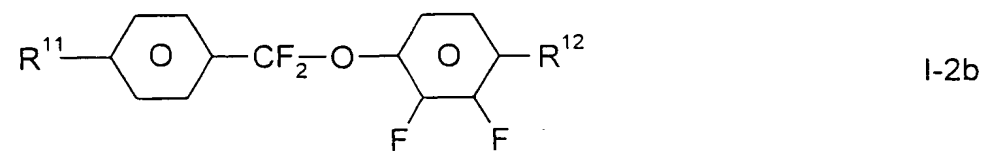
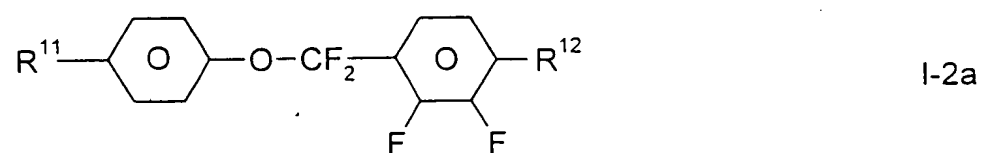
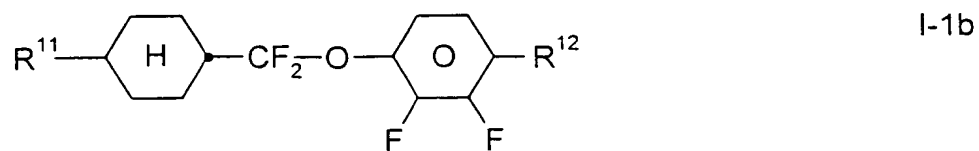
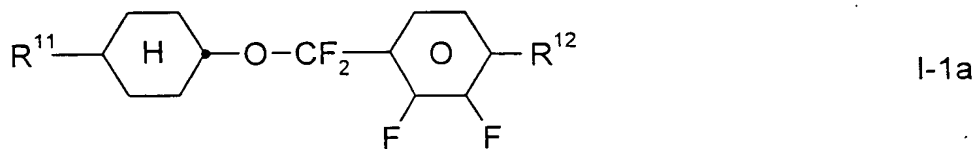
35

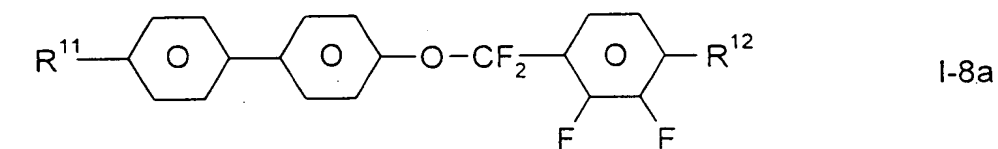
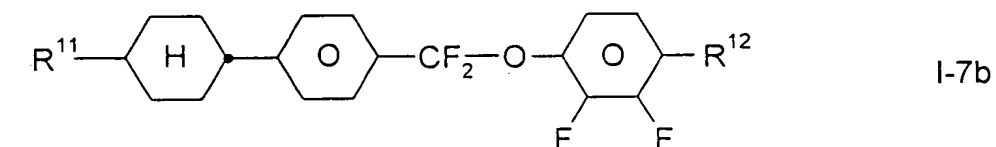
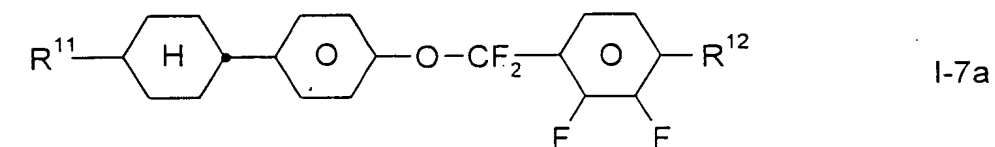
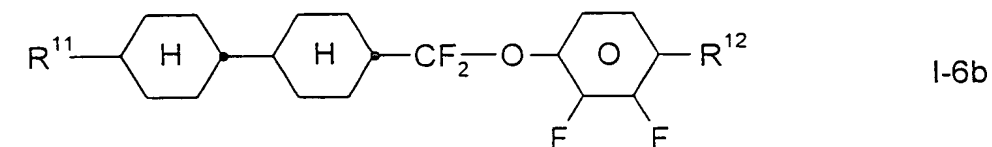
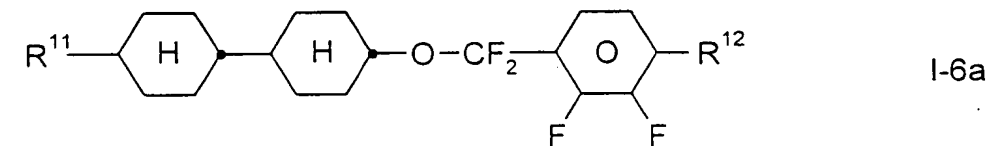
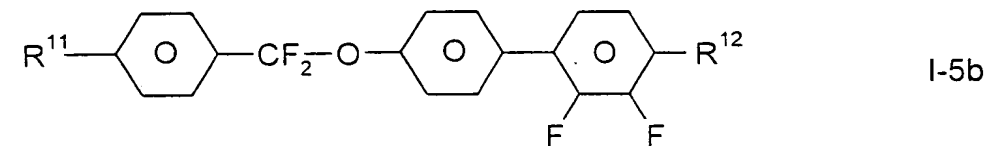
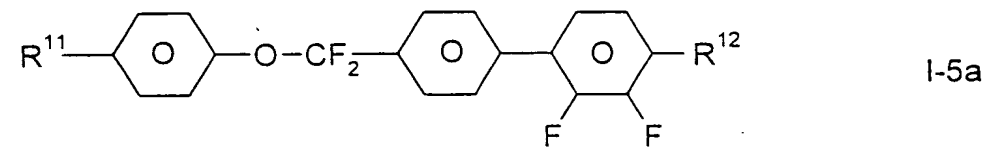
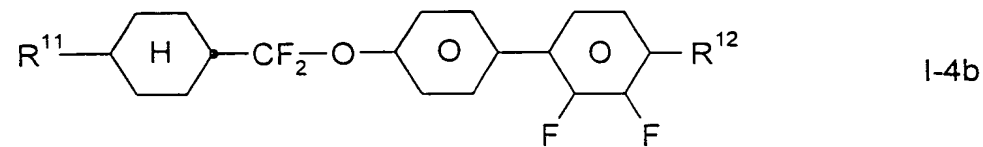
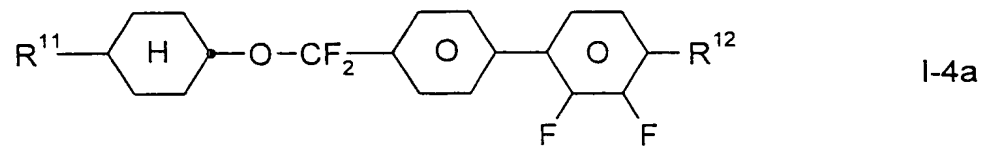
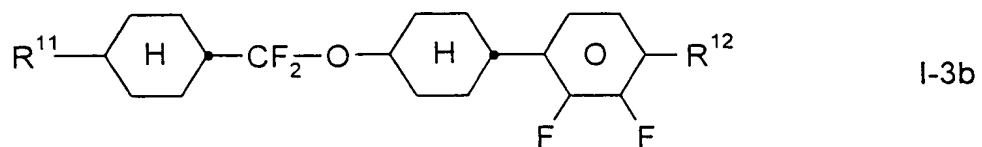


10  
worin

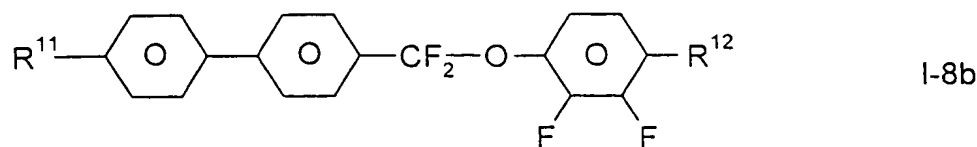
$\text{R}^{11}$ ,  $\text{R}^{12}$  und  $\text{Z}^{12}$  die jeweilige oben unter Formel I gegebene Bedeutung haben.

15  
Besonders bevorzugt werden die Verbindungen der Formel I aus der Gruppe der Verbindungen der folgenden sechzehn Formeln I-1a bis I-8b ausgewählt









5

worin

$R^{11}$  und  $R^{12}$  die oben unter Formel I gegebene Bedeutung haben und  $R^{11}$  bevorzugt Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, oder Alkenyl mit 2 bis 7 C-Atomen und  $R^{12}$  bevorzugt Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen bedeutet.

10

Ganz besonders bevorzugt werden die Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln I-1a, I-1b, I-2a, I-3a, I-4a, I-4b, I-5a, I-6a, I-6b und I-7a und insbesondere der Gruppe der Verbindungen der Formeln I-1b und I-7a.

15

In der vorliegenden Anmeldung bedeutet im Zusammenhang mit der Angabe der Bestandteile der Zusammensetzungen:

20

- enthalten: die Konzentration der betreffenden Bestandteile in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 10% oder mehr, besonders bevorzugt 20% oder mehr,
- überwiegend bestehen aus: die Konzentration der betreffenden Bestandteile in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 50% oder mehr, besonders bevorzugt 55% oder mehr und ganz besonders bevorzugt 60% oder mehr,
- im wesentlichen vollständig bestehen aus: die Konzentration der betreffenden Bestandteile in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 80% oder mehr, besonders bevorzugt 90% oder mehr und ganz besonders bevorzugt 95% oder mehr und
- nahezu vollständig bestehen aus: die Konzentration der betreffenden Bestandteile in der Zusammensetzung beträgt bevorzugt 98% oder mehr, besonders bevorzugt 99% oder mehr und ganz besonders bevorzugt 100.0%.

30

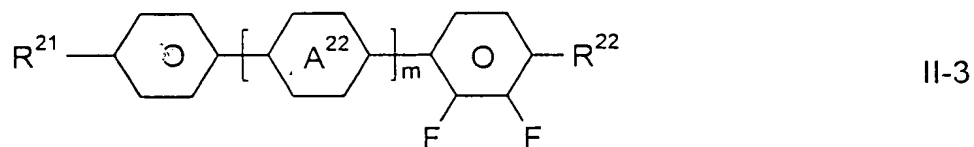
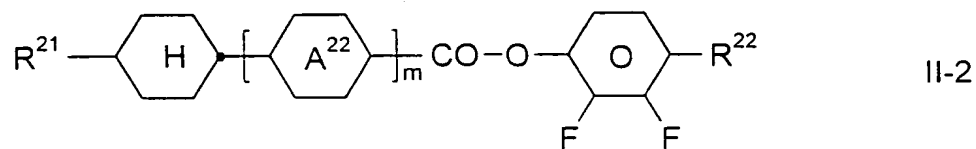
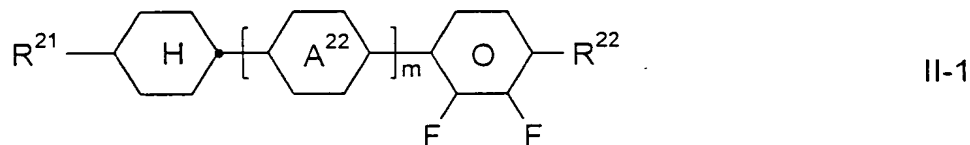
35

Dies gilt sowohl für die Medien als Zusammensetzungen mit ihren Bestandteilen, die Komponenten und Verbindungen sein können, als auch für die Komponenten mit ihren Bestandteilen, den der Verbindungen.

- 5 Bevorzugt enthalten die Flüssigkristallmedien eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln I-1, I-2 und I-4, besonders bevorzugt der Formeln I-2 und/oder I-4.

- 10 Bevorzugt besteht die Komponente B überwiegend, besonders bevorzugt im wesentlichen vollständig und ganz besonders bevorzugt nahezu vollständig, aus einer oder mehreren Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln II und III.

- 15 Die Verbindungen der Formel II werden bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln II-1 und II-3

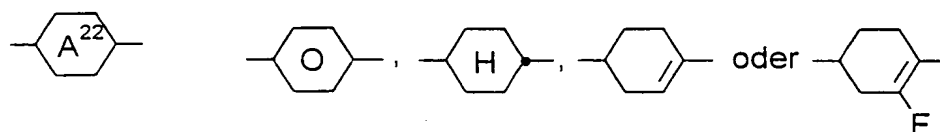


worin

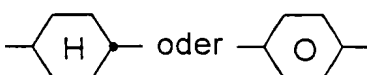
$\text{R}^{21}$  und  $\text{R}^{22}$  die oben unter Formel I gegebene Bedeutung haben und bevorzugt

- 35  $\text{R}^{21}$  n-Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, n-Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen,

$R^{22}$  n-Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen,  
 und in Formeln I2 und I3 auch n-Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen  
 worin



bevorzugt



n 0 oder 1

bedeuten.

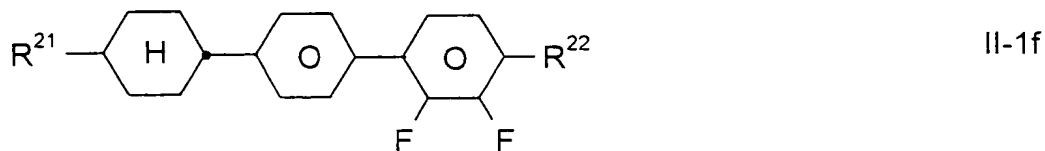
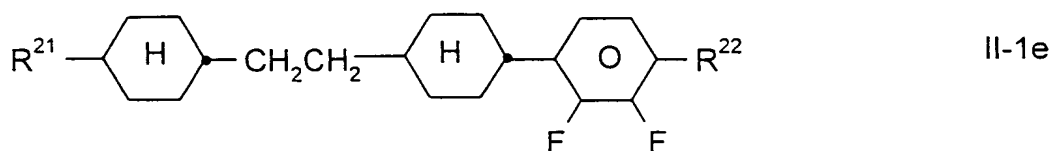
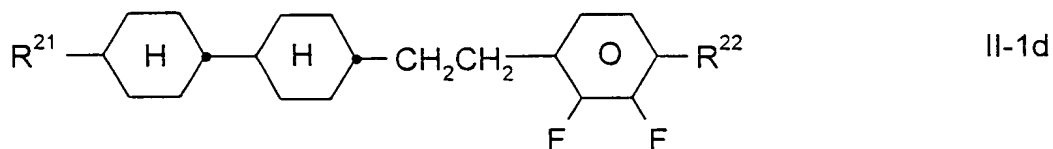
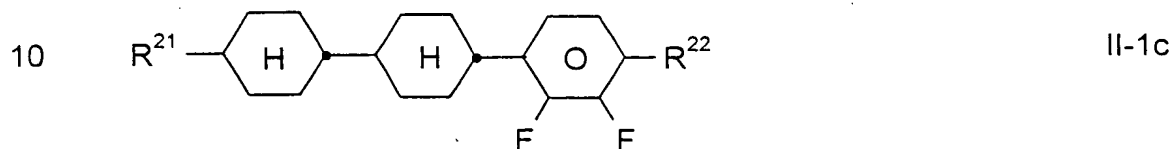
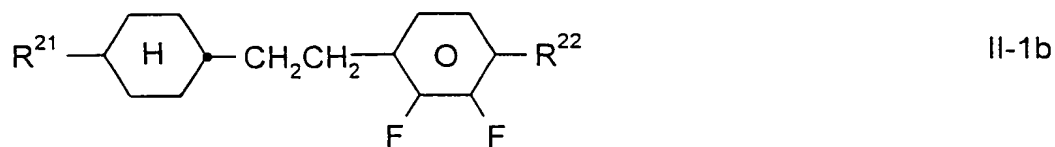
Die Verbindungen der Formel III werden bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln III-1 und III-2



worin

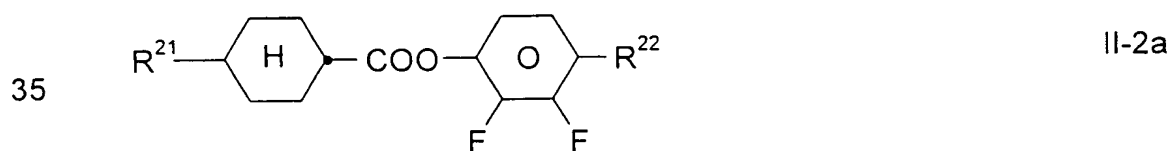
$R^{31}$  und  $R^{32}$  die oben unter Formel III gegebene Bedeutung besitzen und bevorzugt n-Alkyl bedeuten.

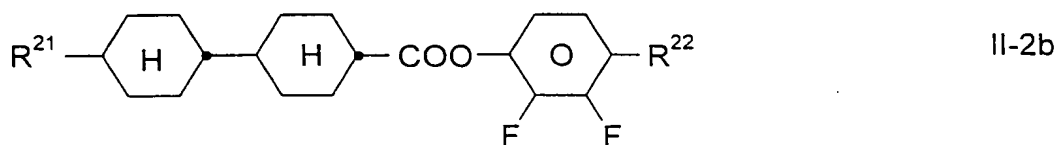
Besonders bevorzugt enthalten die Flüssigkristallmedien eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln II-1a bis II-1f



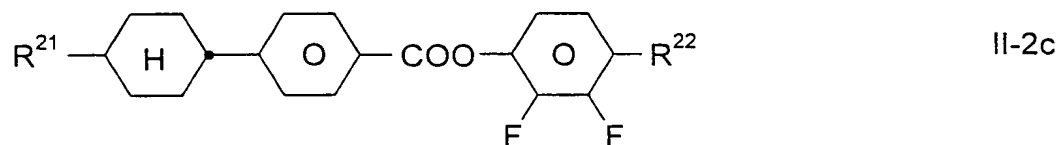
worin  $R^{21}$  und  $R^{22}$  die oben bei Formel II gegebene und bevorzugt die oben bei Formel II-1 gegebene Bedeutung besitzen.

Besonders bevorzugt enthalten die Flüssigkristallmedien eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln II-2a bis II-2c





5

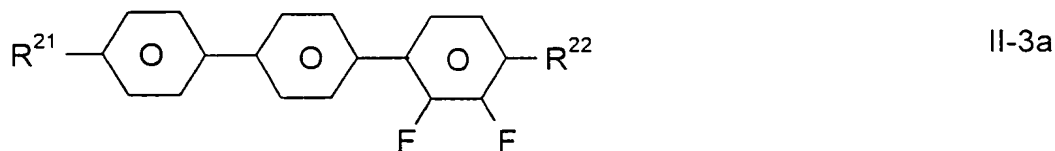


10

worin  $R^{21}$  und  $R^{22}$  die oben bei Formel II gegebene und bevorzugt die oben bei Formel II-2 gegebene Bedeutung besitzen.

Besonders bevorzugt enthalten die Flüssigkristallmedien eine oder mehrere Verbindungen der Formel II-3a

15



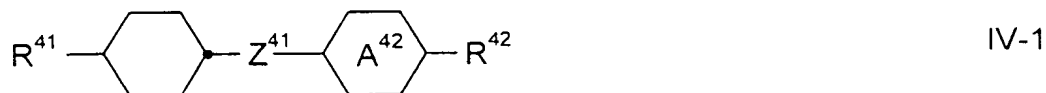
20

worin  $R^{21}$  und  $R^{22}$  die oben bei Formel II gegebene und bevorzugt die oben bei Formel II-3 gegebene Bedeutung besitzen.

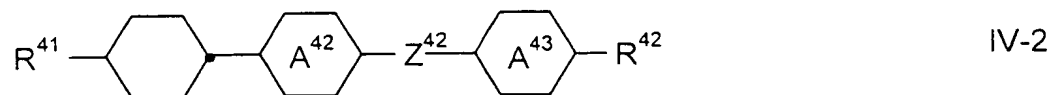
25

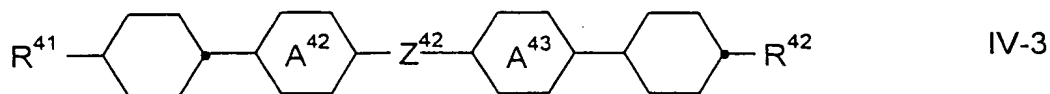
Bevorzugt besteht die Komponente C überwiegend, besonders bevorzugt im wesentlichen vollständig und ganz besonders bevorzugt nahezu vollständig, aus einer oder mehreren Verbindungen der Formel IV. Diese Verbindungen der Formel IV werden bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln IV-1 bis IV-3

30



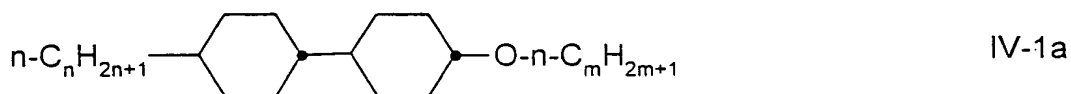
35



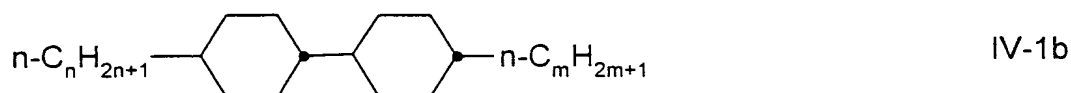


5      worin  $R^{41}$ ,  $R^{42}$ ,  $Z^{41}$ ,  $Z^{42}$ ,  $-A^{42}-$  und  $-A^{43}-$  jeweils die oben bei Formel IV angegebene entsprechende Bedeutung besitzen.

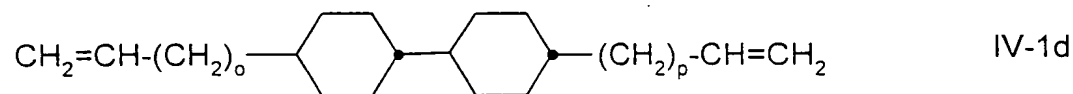
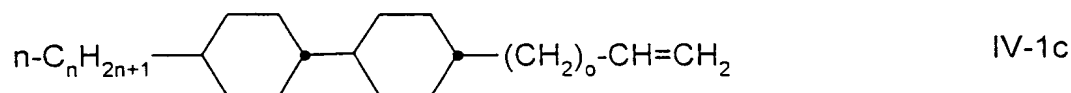
10      Insbesondere bevorzugt enthält das Flüssigkristallmedium eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln IV-1a bis IV-1d, IV-1e, IV-2a bis IV-2e und IV-3a bis IV-3c



15

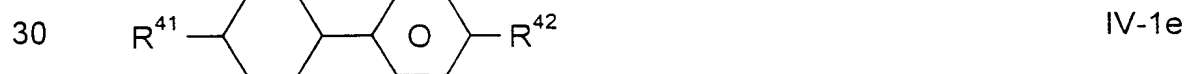


20

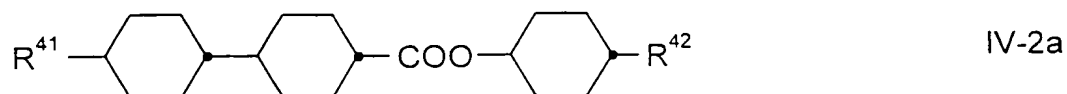


25

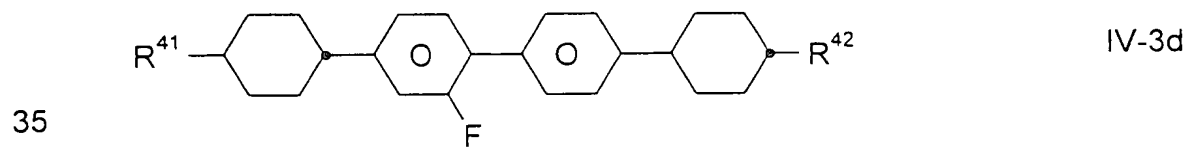
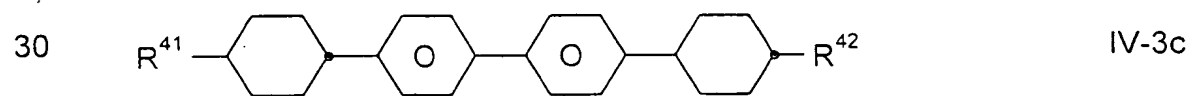
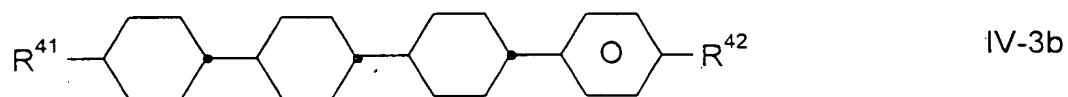
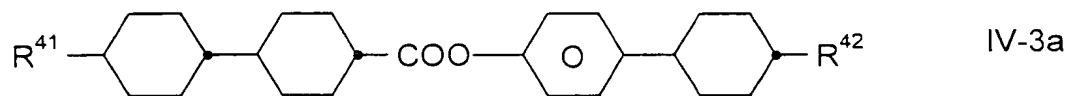
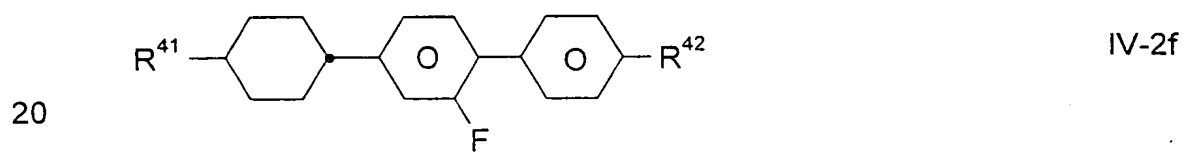
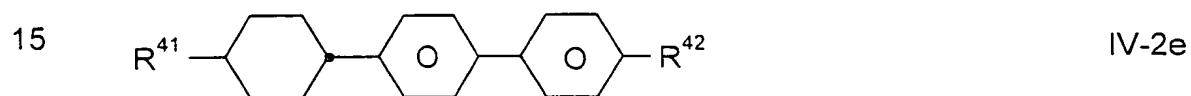
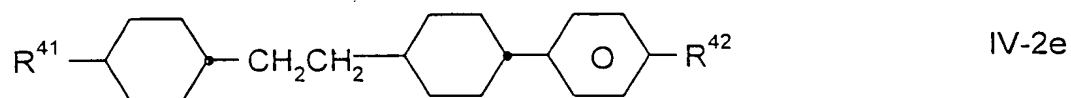
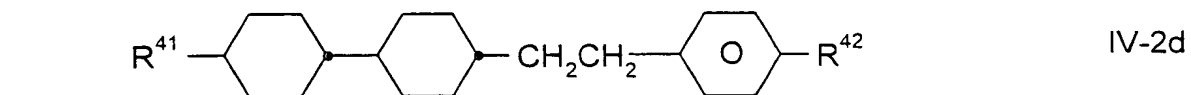
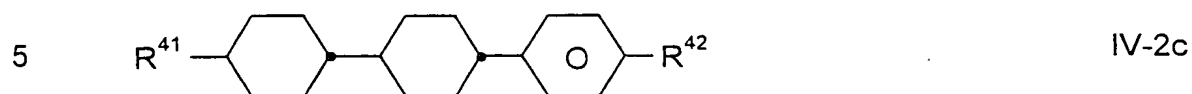
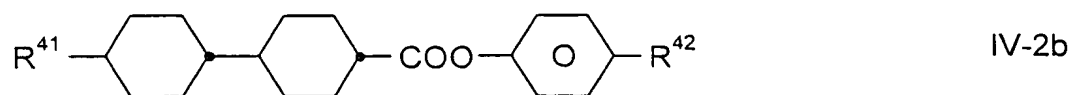
worin n und m jeweils unabhängig voneinander 1 bis 5 und o und p jeweils sowohl davon als auch voneinander unabhängig 0 bis 3 bedeuten,



30

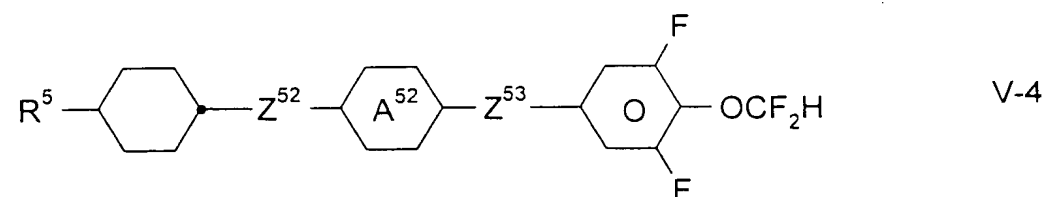
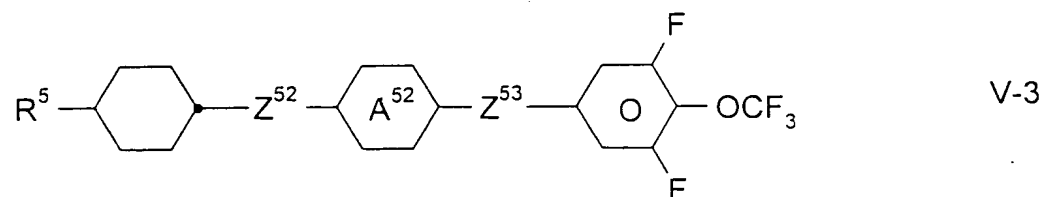
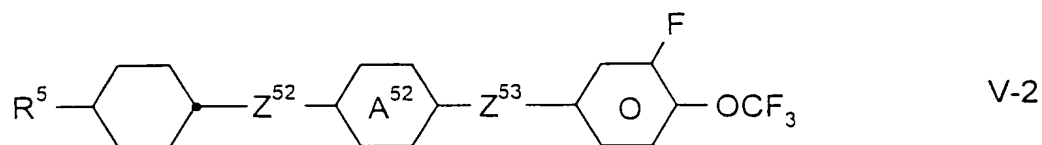
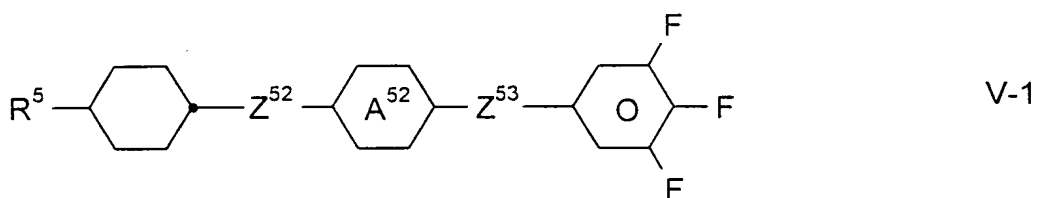


35

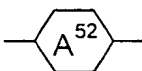


worin  $R^{41}$  und  $R^{42}$  jeweils die oben unter Formel IV1 angegebene Bedeutung besitzen und die Phenylringe optional fluoriert sein können, jedoch nicht so, daß die Verbindungen mit denen der Formel II und ihren Unterformeln identisch sind. Bevorzugt ist  $R^{41}$  n-Alkyl mit 1 bis 5 C-Atomen, insbesondere bevorzugt mit 1 bis 3 C-Atomen und  $R^{42}$  n-Alkyl oder n-Alkoxy mit 1 bis 5 C-Atomen oder Alkenyl mit 2 bis 5 C-Atomen. Hiervon sind insbesondere Verbindungen der Formeln IV1a bis IV1d bevorzugt.

Bevorzugt besteht die Komponente D überwiegend, besonders bevorzugt im wesentlichen vollständig und ganz besonders bevorzugt nahezu vollständig, aus einer oder mehreren Verbindungen der Formel IV. Diese Verbindungen der Formel IV werden bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln V-1 bis V-4

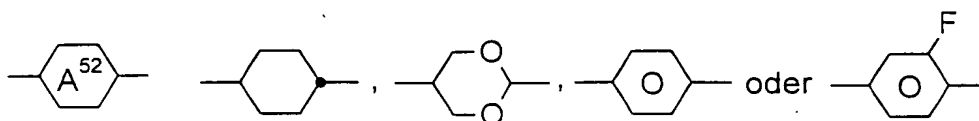




worin  $R^5$ ,  $Z^{52}$ ,  $Z^{53}$  und  Die oben für Formel I gegebene Bedeutung haben, jedoch bevorzugt

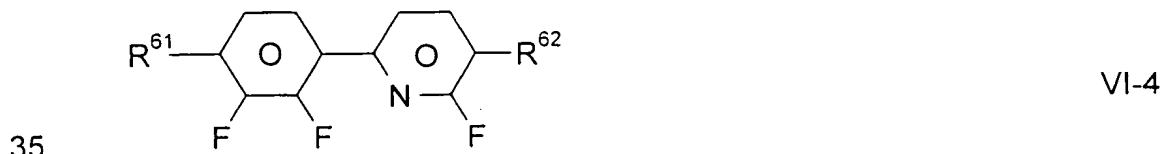
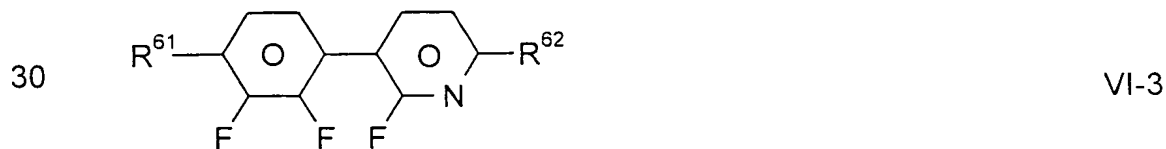
- 5  $R^5$  Alkyl mit 1-7 C-Atomen oder Alkenyl mit 2-7 C-Atomen, bevorzugt Vinyl oder 1E Alkenyl,

- 10 eine von  $Z^{52}$  und  $Z^{53}$  eine Einfachbindung und die andere  $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ ,  $-\text{COO}-$  oder eine Einfachbindung und



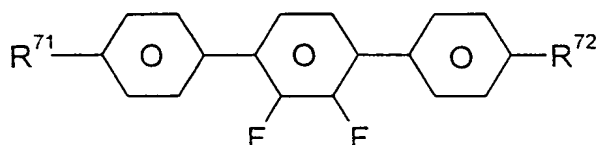
- 15 bedeuten.

- 20 In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das Medium eine oder mehrere Verbindungen der Formel VI, bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln VI-1 bis VI-4



worin  $R^{61}$  und  $R^{62}$  die oben bei Formel VI gegebene Bedeutung besitzen.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das Medium eine oder mehrere Verbindungen der Formel VII, bevorzugt der Gruppe der Formel VII-1



VII-1

worin

$R^{71}$  und  $R^{72}$  die oben bei Formel VII gegebene Bedeutung haben.

In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmedien insgesamt bezogen auf die Gesamtmischung

5 % bis 85 %, bevorzugt 10 % bis 55 % und besonders bevorzugt 15 % bis 40 % an Komponente A, bevorzugt an Verbindungen der Formel I,

5 % bis 85 %, bevorzugt 10 % bis 85 % besonders bevorzugt 20 % bis 80 % und ganz besonders bevorzugt 40 % bis 75 % an Komponente B; bevorzugt an Verbindungen der Formeln II und III, wobei das Verhältnis der Konzentrationen der Verbindungen II und III bevorzugt größer oder gleich 2:1, besonders bevorzugt größer oder gleich 3:1 und ganz besonders bevorzugt größer oder gleich 4:1 ist,

0 % bis 50 %, bevorzugt 0 % bis 40 %, besonders bevorzugt 0 % bis 30 % und ganz besonders bevorzugt 5 % bis 25 % an Komponente C, bevorzugt an Verbindungen der Formel IV und

0 % bis 40 %, bevorzugt 0 % bis 30 %, besonders bevorzugt 0 % bis 20 % und ganz besonders bevorzugt 1 % bis 15 % an Komponente D, bevorzugt an Verbindungen der Formel IV.

Hier, wie in der gesamten vorliegenden Anmeldung, bedeutet der Begriff Verbindungen auch geschrieben als Verbindung(en), sofern nicht explizit anders angegeben, sowohl eine als auch mehrere Verbindungen.

Hierbei werden die einzelnen Verbindungen in Konzentrationen jeweils von 1 % bis 30 % bevorzugt von 2 % bis 30 % und besonders bevorzugt von 4 % bis 16 % eingesetzt. Eine Ausnahme bilden hier Verbindungen mit drei Phenylringen und Verbindungen mit vier sechsgliedrigen Ringen.

- 5 Diese Verbindungen werden in Konzentrationen jeweils von 0.5 % bis 15 % bevorzugt von 1 % bis 10 % und besonders bevorzugt von 1 % bis 8 % je Einzelverbindung eingesetzt. Bei den Verbindungen der Formel I mit  $n=0$  sind die bevorzugten Grenzen der Konzentrationen für den Anteil der Einzelverbindungen an dem Medium 1 % bis 20 %, bevorzugt 2 % bis 15 % und besonders bevorzugt 5 % bis 8 %. Bei den Verbindungen der Formel I mit  $n=1$  sind die bevorzugten Grenzen der Konzentrationen für den Anteil der Einzelverbindungen an dem Medium 1 % bis 30 %, bevorzugt 2 % bis 20 % und besonders bevorzugt 8 % bis 12 %.
- 10

- 15 In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die Flüssigkristallmedien insbesondere bevorzugt insgesamt

- 10 % bis 40 % an Verbindungen der Formel I,  
 50 % bis 90 % an Verbindungen der Formeln II und III,  
 20 0 % bis 40 % an Verbindungen der Formel IV und  
 0 % bis 20 % an Verbindungen der Formel V.

Ganz besonders bevorzugt enthalten die Flüssigkristallmedien in dieser Ausführungsform insgesamt

- 15 15 % bis 35 % an Verbindungen der Formel I,  
 60 % bis 80 % an Verbindungen der Formel II und III,  
 0 % bis 20 % an Verbindungen der Formel IV und  
 0 % bis 5 % an Verbindungen der Formel V.
- 30

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform, die mit den oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen für die bevorzugten Konzentrationsbereiche identisch sein kann und bevorzugt identisch ist, enthalten die Flüssigkristallmedien:

5

- eine oder mehrere Verbindungen der Formel I, bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln I-1b und I-7a, bevorzugt mit R<sup>11</sup> n-Alkyl und R<sup>12</sup> Alkoxy, und

10

- eine oder mehrere Verbindungen der Formel II-1, bevorzugt
- eine oder mehrere Verbindungen der Formel II-1a und/oder, bevorzugt und

- eine oder mehrere Verbindungen der Formel II-1c und/oder, bevorzugt und

15

- eine oder mehrere Verbindungen der Formeln III-1 und/oder, bevorzugt und
- eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln IV-1 bis IV-4, bevorzugt

20

- eine oder mehrere Verbindungen Formel IV-1, ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln IV-1a bis IV-1d, ganz besonders bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der der Formeln V-1c und IV-1d und insbesondere der Formel IV-1c, und/oder, bevorzugt und

25

- eine oder mehrere Verbindungen der Formel IV-2c und/oder IV2-e und/oder, bevorzugt und
- eine oder mehrere Verbindungen der Formel IV-3c und/oder IV-3d und/oder, bevorzugt und

30

- eine oder mehrere Verbindungen der Formel IV4 und/oder
- eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln V bis VII.

35

Hierbei sind besonders bevorzugt Flüssigkristallmedien welche

- 5       - eine oder mehrere Verbindungen der Formel I, bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln I-1b und I-7a, bevorzugt mit  $R^{11}$  n-Alkyl und  $R^{12}$  Alkoxy, und insbesondere jeweils pro Verbindung in Konzentrationen von 6 % bis 20 %, und/oder
  - 10       - eine oder mehrere Verbindungen der Formel II-1a, insbesondere jeweils pro Verbindung in Konzentrationen von 4 % bis 18 %, und/oder
  - 15       - eine oder mehrere Verbindungen der Formel II-1c, insbesondere jeweils pro Verbindung in Konzentrationen von 3 % bis 15 %, bevorzugt jeweils eine oder mehrere Verbindungen bei der/denen  $R^{21}$  Alkyl mit 1 bis 3 C-Atomen und  $R^{22}$  Alkoxy mit 1 bis 3 C-Atomen sowie bei der/denen  $R^{23}$  Alkyl mit 1 bis 3 C-Atomen und  $R^{32}$  Alkyl mit 1 bis 3 C-Atomen ist und/oder
  - 20       - eine oder mehrere Verbindungen der Formeln IV1, bevorzugt der Formeln IV-1b und/oder IV-1c.
- enthalten.

25       Diese Medien können gegebenenfalls eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln V-1 bis V-4 enthalten.

30       Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmedien weisen bevorzugt nematische Phasen von jeweils mindestens von -20 °C bis 70 °C, besonders bevorzugt von -30 °C bis 80 °C, ganz besonders bevorzugt von -40 °C bis 80 °C und am allermeisten bevorzugt von -40 °C bis 105 °C auf.

35       Hierbei bedeutet der Begriff eine nematische Phase aufweisen einerseits, daß bei tiefen Temperaturen bei der entsprechenden Temperatur keine smektische Phase und keine Kristallisation beobachtet wird und andererseits, daß beim Aufheizen aus der nematischen Phase noch keine Klärung auftritt. Die Untersuchung bei tiefen Temperaturen wird in

5 einem Fließviskosimeter bei der entsprechenden Temperatur durchgeführt sowie durch Lagerung in Testzellen, einer der elektrooptischen Anwendung entsprechenden Schichtdicke, für mindestens 100 Stunden überprüft. Bei hohen Temperaturen wird der Klärpunkt nach üblichen Methoden in Kapillaren gemessen.

10 Ferner sind die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmedien durch relativ niedrige optische Anisotropien gekennzeichnet. Die Werte der Doppelbrechung liegen bevorzugt im Bereich von 0,060 bis 0,150, besonders bevorzugt im Bereich von 0,070 bis 0,120 und ganz besonders bevorzugt im Bereich von 0,070 bis 0,110.

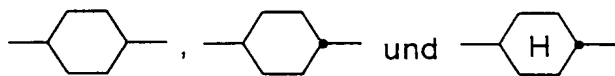
15 Außerdem weisen die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmedien kleine Werte für die Schwellenspannung ( $V_0$ ) von kleiner oder gleich 2,2 V, bevorzugt kleiner oder gleich 2,0 V, besonders bevorzugt kleiner oder gleich 1,9 V und ganz besonders bevorzugt kleiner oder gleich 1,85 V auf. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weisen die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmedien Werte für die Schwellenspannung auf, die kleiner oder gleich 1,5 V sind.

20 Diese bevorzugten Werte für die einzelnen physikalischen Eigenschaften werden auch jeweils miteinander kombiniert eingehalten.

25 Unabhängig von den oben angegebenen Bemessungsgrenzen für die Verbindungen der Formeln I, II und III, werden in den Flüssigkristallmedien gemäß der vorliegenden Anmeldung Verbindungen der Formeln I und II in einer Konzentration bis zu ca. 25 % je Einzelsubstanz und Verbindungen der Formel III in einer Konzentration bis zu ca. 20 %, bevorzugt bis zu 16 %, je Einzelsubstanz eingesetzt. Verbindungen der Formel I-1 werden  
30 bevorzugt in Konzentrationen bis zu ca. 20 %, bevorzugt bis zu 15 %, je Einzelsubstanz eingesetzt.

In der vorliegenden Anmeldung bedeutet " $\leq$ " kleiner oder gleich, bevorzugt kleiner und " $\geq$ " größer oder gleich, bevorzugt größer.

In der vorliegenden Anmeldung bedeuten



trans-1,4-cyclohexylen.

5

In der vorliegenden Anmeldung bedeuten die Begriffe dielektrisch positive Verbindungen solche Verbindungen mit einem  $\Delta\epsilon > 1,5$ , dielektrisch neutrale Verbindungen solche mit  $-1,5 \leq \Delta\epsilon \leq 1,5$  und dielektrisch negative Verbindungen solche mit  $\Delta\epsilon < -1,5$ . Hierbei wird die dielektrische Anisotropie der Verbindungen bestimmt, indem 10 % der Verbindungen in einem flüssigkristallinen Host gelöst werden und von dieser Mischung die Kapazität in mindestens jeweils einer Testzelle mit 20  $\mu\text{m}$  Schichtdicke mit homeotroper und mit homogener Oberflächenorientierung bei 1 kHz bestimmt wird. Die Meßspannung beträgt typischerweise 0,5 V bis 1,0 V, jedoch stets weniger als die kapazitive Schwelle der jeweiligen Flüssigkristallmischung.

10

15

Als Hostmischung für dielektrisch positive und dielektrisch neutrale Verbindungen wird ZLI-4792 und für dielektrisch negative Verbindungen ZLI-2857, beide von Merck KGaA, Deutschland, verwendet. Aus der Änderung der Dielektrizitätskonstanten der Hostmischung nach Zugabe der zu untersuchenden Verbindung und Extrapolation auf 100 % der eingesetzten Verbindung werden die Werte für die jeweiligen zu untersuchenden Verbindungen erhalten.

20

25

Der Begriff Schwellenspannung bezieht sich üblicher Weise auf die optische Schwelle für 10 % relativen Kontrast ( $V_{10}$ ) sofern nicht explizit anders angegeben.

30

In der vorliegenden Anmeldung wird jedoch in Bezug auf die Flüssigkristallmischungen mit negativer dielektrischer Anisotropie der Begriff Schwellenspannung für die kapazitive Schwellenspannung ( $V_0$ ) auch Freedericksz-Schwelle genannt, verwendet, sofern nicht explizit anders angegeben.

35

Alle Konzentrationen in dieser Anmeldung, soweit nicht explizit anders vermerkt, sind in Massenprozent angegeben und beziehen sich auf die entsprechende Mischung oder Mischungskomponente. Alle physikalischen Eigenschaften werden und wurden nach "Merck Liquid Crystals, Physical Properties of Liquid Crystals", Status Nov. 1997, Merck KGaA, Deutschland bestimmt und gelten für eine Temperatur von 20 °C, sofern nicht explizit anders angegeben.  $\Delta n$  wird bei 589 nm und  $\Delta \epsilon$  bei 1 kHz bestimmt.

5

10

Bei den Flüssigkristallmedien mit negativer dielektrischer Anisotropie wurde die Schwellenspannung als kapazitive Schwelle  $V_0$  (auch Freedericksz-Schwelle genannt) in bei Merck KGaA, Deutschland, hergestellten Testzellen mit durch Lecithin homeotrop orientiertem Flüssigkristall bestimmt.

15

20

Die erfindungsgemäßen Flüssigkristallmedien können bei Bedarf auch weitere Zusatzstoffe und chirale Dotierstoffe in den üblichen Mengen enthalten. Die eingesetzte Menge dieser Zusatzstoffe beträgt insgesamt 0 % bis 10 % bezogen auf die Menge der gesamten Mischung bevorzugt 0,1 % bis 6 %. Die Konzentrationen der einzelnen eingesetzten Verbindungen beträgt bevorzugt 0,1 % bis 3 %. Die Konzentration dieser und ähnlicher Zusatzstoffe wird bei der Angabe der Konzentrationen sowie der Konzentrationsbereiche der Flüssigkristallverbindungen in den Flüssigkristallmedien nicht berücksichtigt.

25

30

35

Die Zusammensetzungen bestehen aus mehreren Verbindungen, bevorzugt aus 3 bis 30, besonders bevorzugt aus 6 bis 20 und ganz besonders bevorzugt aus 10 bis 16 Verbindungen, die auf herkömmliche Weise gemischt werden. In der Regel wird die gewünschte Menge der in geringerer Menge verwendeten Komponenten in den den Hauptbestandteil ausmachenden Komponenten gelöst, zweckmäßigerweise bei erhöhter Temperatur. Liegt die gewählte Temperatur über dem Klärpunkt des Hauptbestandteils, so ist die Vervollständigung des Lösungsvorgangs besonders leicht zu beobachten. Es ist jedoch auch möglich, die Flüssigkristallmischungen auf anderen üblichen Wegen, z.B. unter Verwendung von



Vormischungen oder aus einem sogenannten "Multi Bottle Sytem" herzustellen.

5 Mittels geeigneter Zusatzstoffe können die erfindungsgemäßen Flüssigkristallphasen derart modifiziert werden, daß sie in jeder bisher bekannt gewordenen Art von ECB-, VAN-, IPS-, GH- oder ASM-PA LCD-Anzeige einsetzbar sind.

10 Die nachstehenden Beispiele dienen zur Veranschaulichung der Erfindung, ohne sie zu beschränken. In den Beispielen sind der Schmelzpunkt T (C,N), der Übergang von der smektischen (S) zur nematischen (N) Phase T(S,N) und Klärpunkt T (N,I) einer Flüssigkristallsubstanz in Grad Celsius angegeben.

15 Soweit nicht anders gekennzeichnet, sind vor- und nachstehend alle Prozentzahlen Gewichtsprozente und die physikalischen Eigenschaften sind die Werte bei 20 °C, sofern nicht explizit anders angegeben.

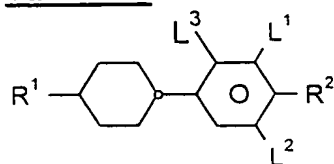
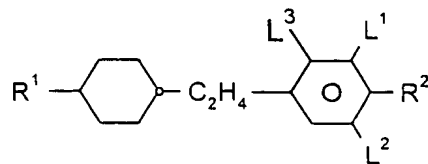
20 Alle angegebenen Werte für Temperaturen in dieser Anmeldung sind °C und alle Temperaturdifferenzen entsprechend Differenzgrad, sofern nicht explizit anders angegeben.

25 In der vorliegenden Anmeldung und in den folgenden Beispielen sind die Strukturen der Flüssigkristallverbindungen durch Acronyme angegeben, wobei die Transformation in chemische Formeln gemäß folgender Tabellen A und B erfolgt. Alle Reste  $C_nH_{2n+1}$  und  $C_mH_{2m+1}$  sind geradkettige Alkylreste mit n bzw. m C-Atomen. Die Codierung gemäß Tabelle B versteht sich von selbst. In Tabelle A ist nur das Acronym für den Grundkörper angegeben. Im Einzelfall folgt getrennt vom Acronym für den  
30 Grundkörper mit einem Strich ein Code für die Substituenten R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, L<sup>2</sup> und L<sup>2</sup>:

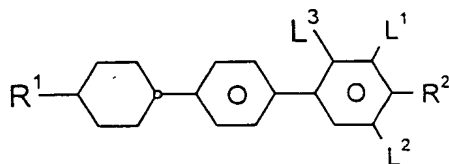
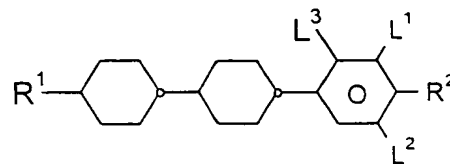
	Code für R <sup>1</sup> , R <sup>2</sup> , L <sup>1</sup> , L <sup>2</sup> , L <sup>3</sup>	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	L <sup>1</sup>	L <sup>2</sup>	L <sup>3</sup>
5	nm	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	H	H
	nOm	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OC <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	H	H
	nO.m	OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	H	H
	nmFF	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	C <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	F	F
	nmOFF	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OC <sub>m</sub> H <sub>2m+1</sub>	H	F	F
10	n	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CN	H	H	H
	nN.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CN	F	H	H
	nN.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CN	F	F	H
	nF	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	H	H	H
15	nF.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	F	H	H
	nF.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	F	F	H
	nOF	OC <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	F	H	H	H
	nCl	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	Cl	H	H	H
	nCl.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	Cl	F	H	H
20	nCl.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	Cl	F	F	H
	nCF <sub>3</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CF <sub>3</sub>	H	H	H
	nCF <sub>3</sub> .F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CF <sub>3</sub>	F	H	H
	nCF <sub>3</sub> .F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	CF <sub>3</sub>	F	F	H
	nOCF <sub>3</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCF <sub>3</sub>	H	H	H
25	nOCF <sub>3</sub> .F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCF <sub>3</sub>	F	H	H
	nOCF <sub>3</sub> .F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCF <sub>3</sub>	F	F	H
	nOCF <sub>2</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCHF <sub>2</sub>	H	H	H
	nOCF <sub>2</sub> .F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCHF <sub>2</sub>	F	H	H
	nOCF <sub>2</sub> .F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	OCHF <sub>2</sub>	F	F	H
30	nS	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	NCS	H	H	H
	nS.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	NCS	F	H	H
	nS.F.F	C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub>	NCS	F	F	H
	rVsN	C <sub>r</sub> H <sub>2r+1</sub> -CH=CH-C <sub>s</sub> H <sub>2s</sub> -	CN	H	H	H
	rEsN	C <sub>r</sub> H <sub>2r+1</sub> -O-C <sub>s</sub> H <sub>2s</sub> -	CN	H	H	H

**Tabelle A**

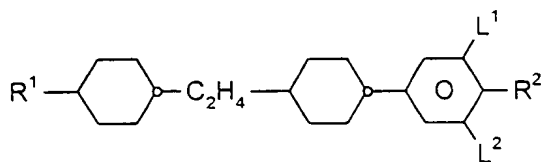
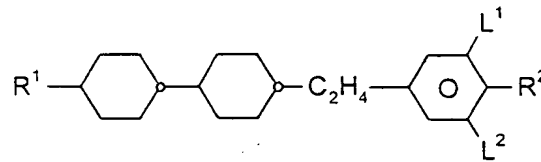
5

**PCH****EPCH**

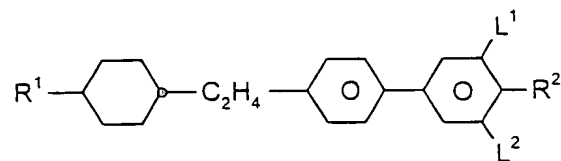
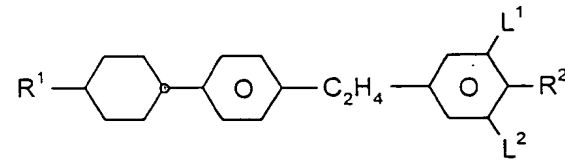
10

**BCH****CCP**

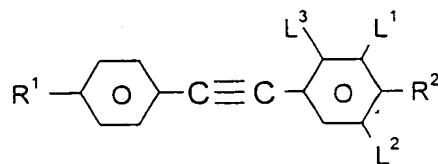
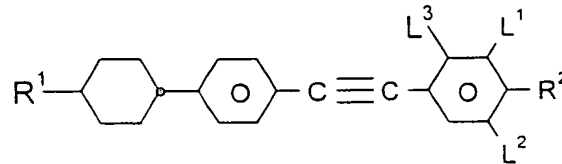
15

**CECF****ECCP**

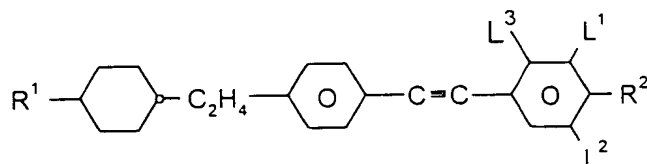
20

**BECH****EBCH**

25

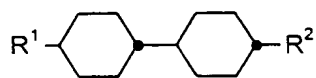
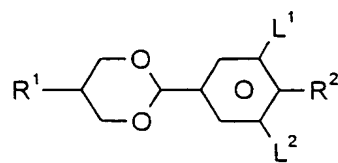
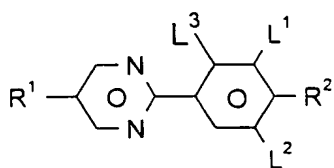
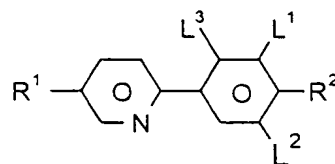
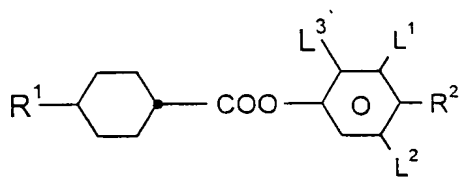
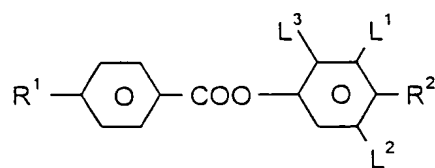
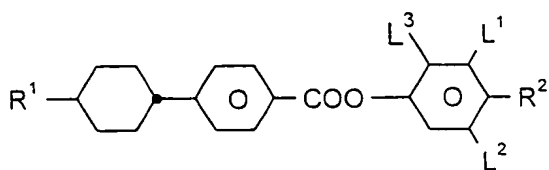
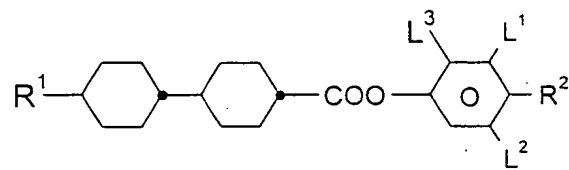
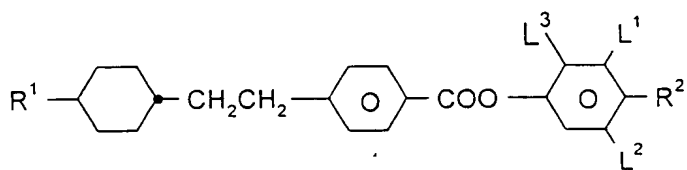
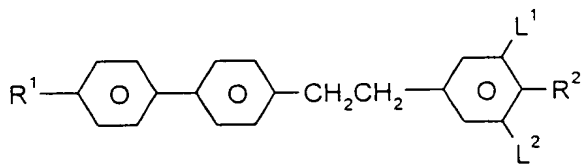
**PTP****CPTP**

30



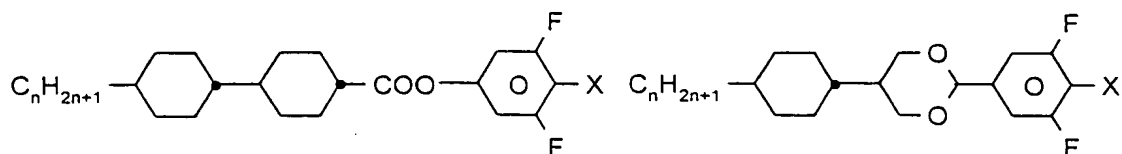
35

**CEPTP**

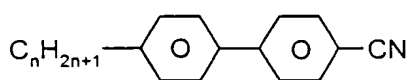
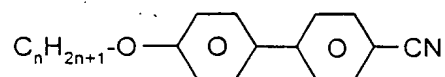
**CCH****PDX****PYP****PYRP****D****ME****HP****CP****EHP****ET**

**Tabelle B:**

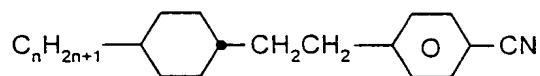
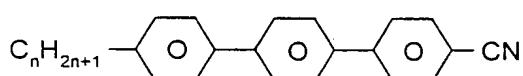
5

**CCZU-n-X**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)**CDU-n-X**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)

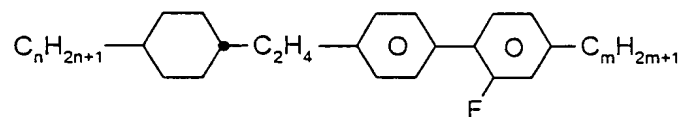
10

**K3·n****M3·n**

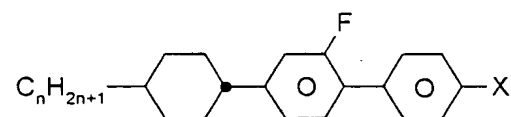
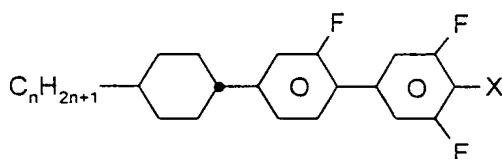
15

**G3·n****T3·n**

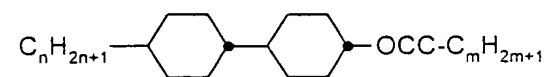
20

**Inm**

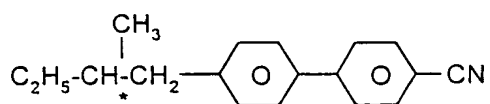
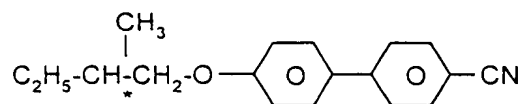
25

**BCH-n.FX**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)**CGU-n-X**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)

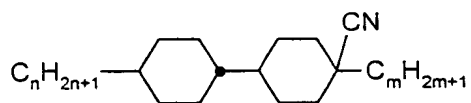
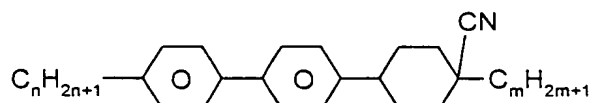
30

**C-nm**

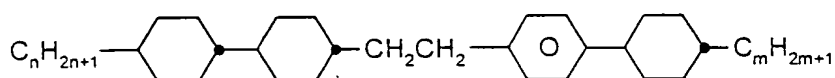
35

**CB15****C15**

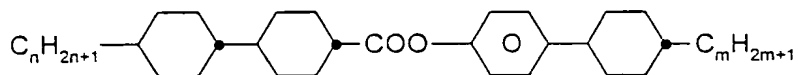
5

**CCN-nm****NCB-nm**

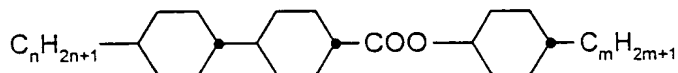
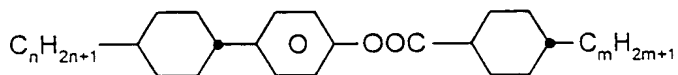
10

**CCEPC-nm**

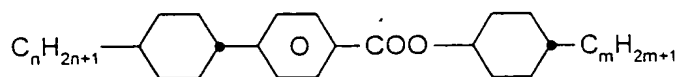
15

**CCPC-nm**

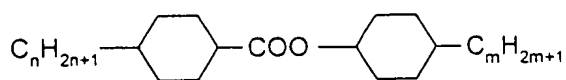
20

**CH-nm**

25

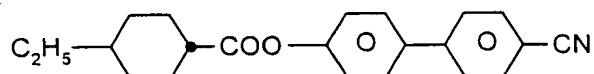
**HD-nm****HH-nm**

30

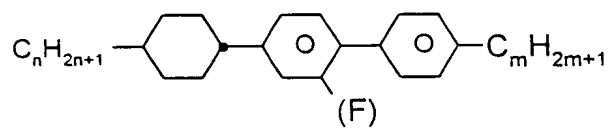


35

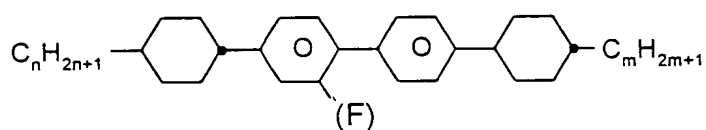
**OS-nm**

**CHE**

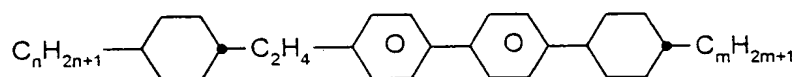
5

**BCH-nmF**

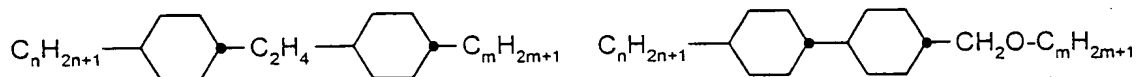
10

**CBC-nm(F)**

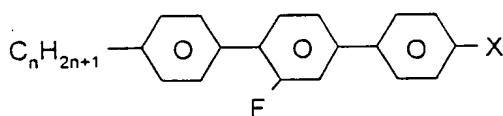
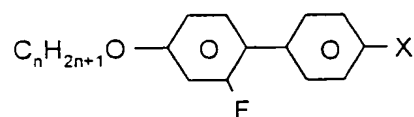
15

**ECBC-nm**

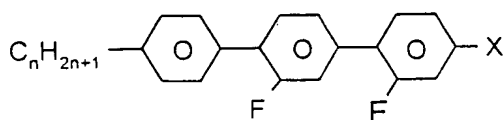
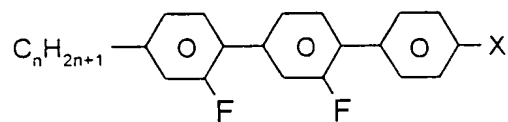
20

**ECCH-nm****CCH-n1Em**

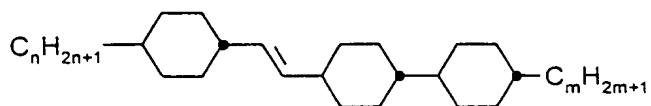
25

**T-nFX**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)**B-nO.FX**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)

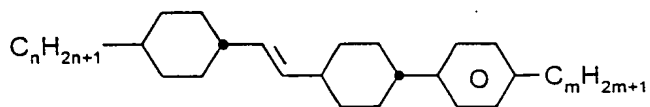
30

**PGIGI-n-X**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)**GGP-n-X**(X = F, Cl oder OCF<sub>3</sub>)

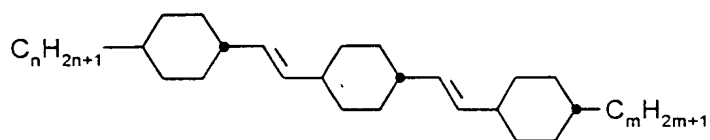
35

**CVCC-n-m**

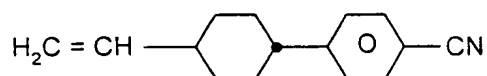
5

**CVCP-n-m**

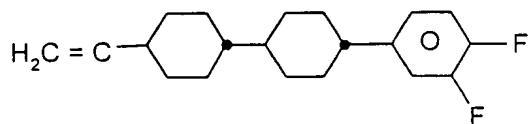
10

**CVCVC-n-m**

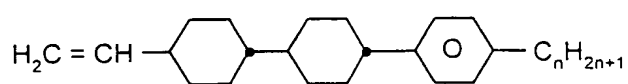
15

**CP-V-N**

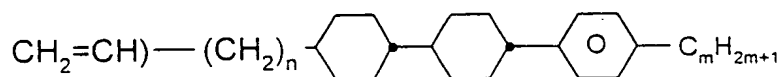
20

**CCG-V-F**

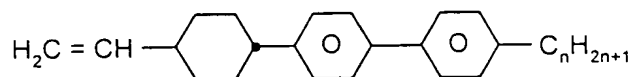
25

**CCP-V-n**

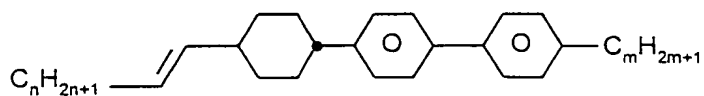
30

**CCP-Vn-m**

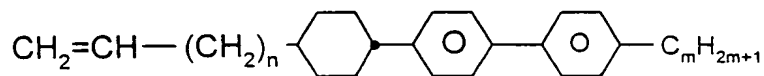
35

**CPP-V-m**

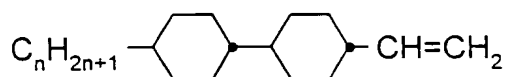


**CPP-nV-m**

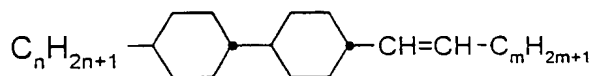
5

**CPP-Vn-m**

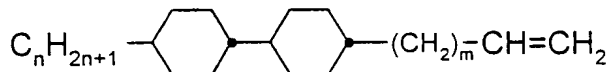
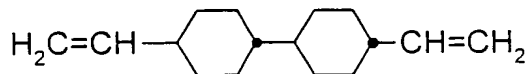
10

**CC-n-V**

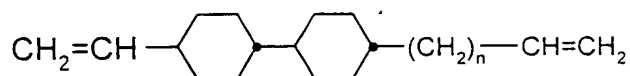
15

**CC-n-Vm**

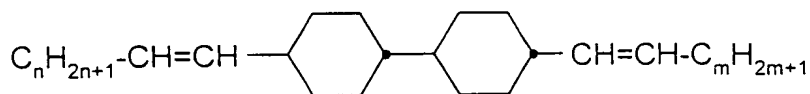
20

**CC-n-mV****CC-V-V**

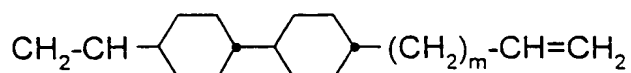
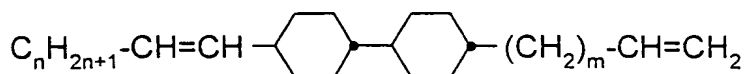
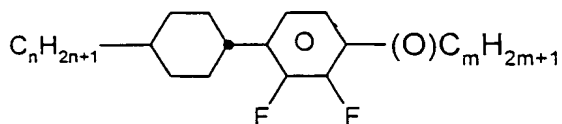
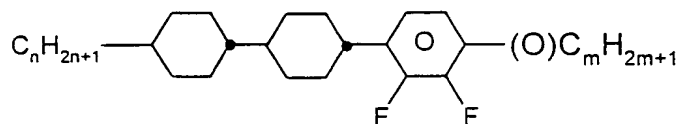
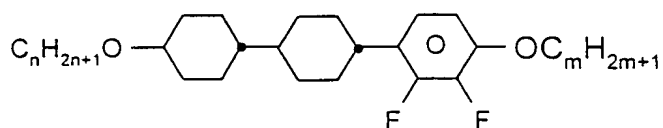
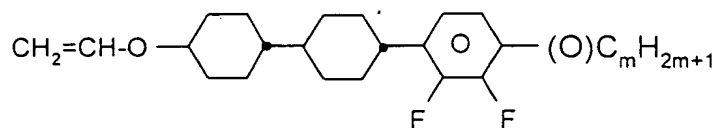
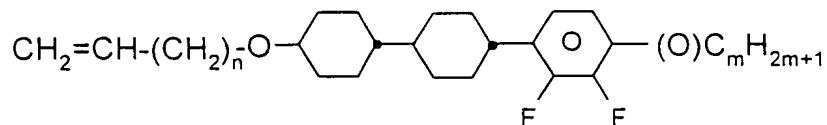
25

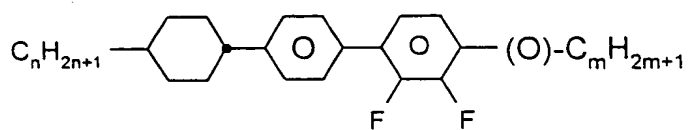
**CC-V-Vn**

30

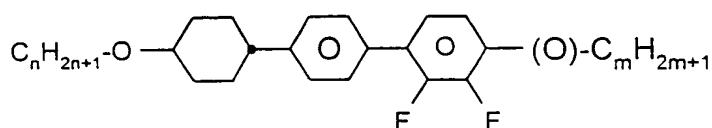
**CC-nV-Vm**

35

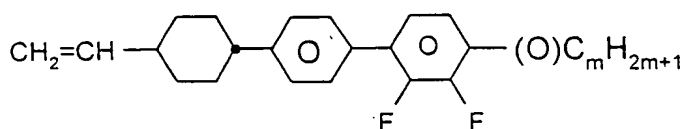
**CC-V-nV****CC-Vn-mV****CC-nV-Vm****PCH-n(O)mFF****CCP-n(O)mFF****CCY-nO-Om****CCY-VO-(O)m****CCY-VnO-(O)m**



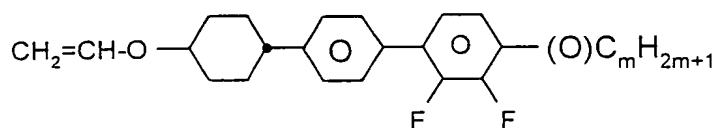
CPY-n-(O)m



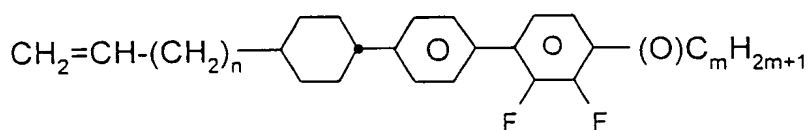
CPY-nO-(O)m



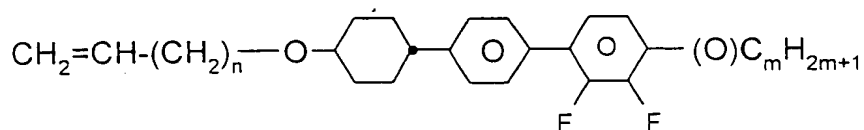
CPY-V-(O)m



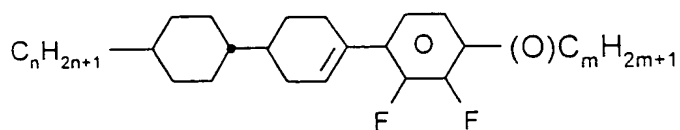
CPY-VO-(O)m



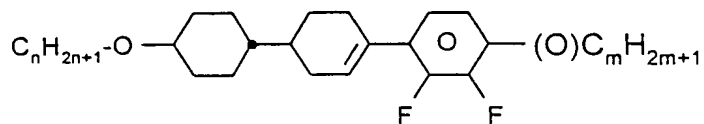
CPY-Vn-(O)m



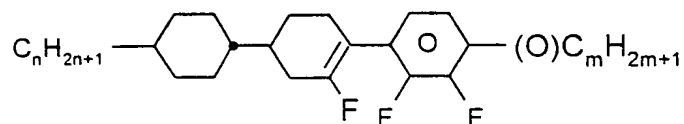
CPY-VnO-(O)m



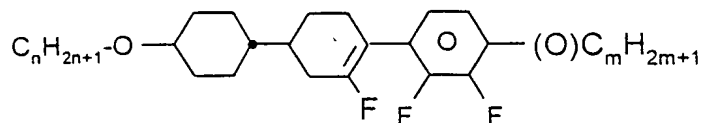
CLY-n-(O)m



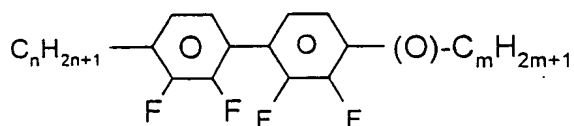
5

**CLY-nO-(O)m**

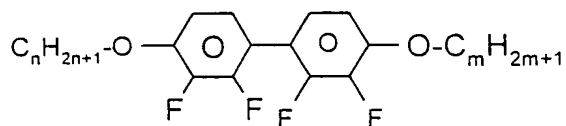
10

**CFY-n-(O)m**

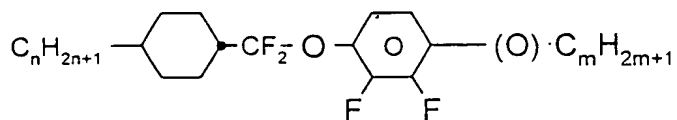
15

**CFY-nO-(O)m**

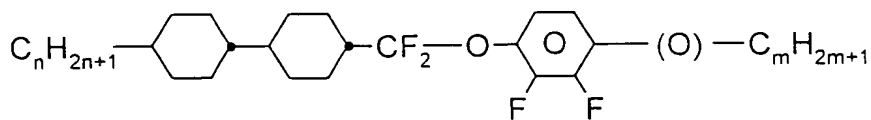
20

**YY-n-(O)m**

25

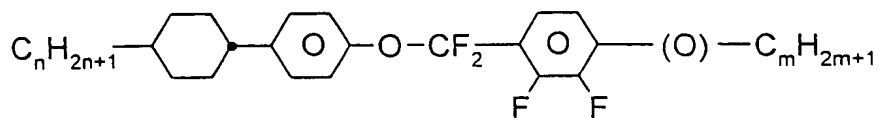
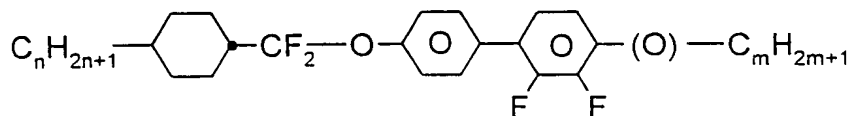
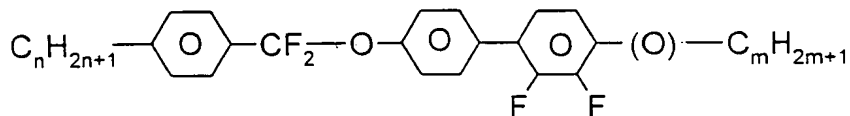
**YY-nO-Om**

30

**CQY-n-(O)m**

35

**CCQY-n-(O)m**

**CPQIY-n-(O)m****CQPY-n-(O)m****PQPY-n-(O)m**Beispiele

Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung erläutern, ohne sie zu begrenzen. Vor- und nachstehend bedeuten Prozentangaben Gewichtsprozent. Alle Temperaturen sind in Grad Celsius angegeben.  $\Delta n$  bedeutet optische Anisotropie (589 nm, 20 °C),  $\Delta \epsilon$  die dielektrische Anisotropie (1 kHz, 20 °C), H.R. die Voltage Holding Ratio (bei 100 °C, nach 5 Minuten im Ofen, 1 V),  $V_0$  die Schwellenspannung, wurde bei 20 °C bestimmt.

Beispiel 1

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften
5	CPQIY-3-O2	10,0	$T(N,I) = 105,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
	CPQIY-3-O4	10,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm}) = 1.5822$
	CPQIY-5-O4	10,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm}) = 0,1001$
10	PCH-304FF	9,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = 8,3$
	PCH-504FF	9,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz}) = -4,6$
	CCP-202FF	4,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C}) = 271 \text{ mPa}\cdot\text{s}$
	CCP-302FF	6,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C}) > 1.000 \text{ h}$
15	CCP-502FF	6,0	$\text{VHR}(5\text{min}, 100^\circ\text{C}) = 89 \text{ } \%$
	CCP-21FF	7,0	$V_0(20^\circ\text{C}) = 2,25 \text{ V}$
	CCP-31FF	10,0	
	CCP-V-1	9,0	
20	CC-3-V1	<u>10,0</u>	
	$\Sigma$	100,0	

Das Flüssigkristallmedium wird in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Diese Anzeige zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß sie in einem sehr großen Temperaturbereich eingesetzt werden kann wie er für sogenannte broad range Anwendungen, z.B. in Mobiltelefonen und in Navigationssystemen, benötigt wird.

30

35

Beispiel 2

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	CPQIY-3-O2	10,0	$T(N,I)$	= 71,5	°C
	CPQIY-3-O4	6,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 1,5773	
	CPQIY-5-O4	8,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 0,0947	
10	D-302FF	20,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 11,7	
	D-502FF	20,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= -7,5	
	PCH-502FF	14,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 268	mPa·s
	PCH-504FF	11,0	$t_{\text{store}}(-20^\circ\text{C})$	> 1.000	h
15	CCP-302FF	5,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	$\geq$ 500	h
	CCP-502FF	<u>6,0</u>	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 1,45	V
	$\Sigma$	100,0			

20 Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Hier jedoch in eine IPS-Anzeige. Diese Anzeige zeichnet sich insbesondere durch eine sehr niedrige Ansteuerspannung aus.

25

30

35

Beispiel 3

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	CPQIY-3-O4	8,0	$T(N,I)$	= 71,0	°C
	CPQIY-5-O4	8,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 1,5788	
	CCQY-5-O2	5,3	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 0,1007	
10	PCH-304FF	19,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 8,5	
	PCH-502FF	9,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= -4,4	
	PCH-504FF	14,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 219	mPa·s
	CCP-302FF	13,7	$k_1(20^\circ\text{C})$	= 11,8	pN
15	BCH-32	8,0	$k_1/k_3(20^\circ\text{C})$	= 1,24	
	CC-5-V	3,0	$t_{\text{store}}(-30^\circ\text{C})$	> 1.000	h
	CC-3-V1	8,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	> 1.000	h
	PGIGI-3-F	<u>4,0</u>	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 1,92	V
20	$\Sigma$	100,0			

Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt.

25

30

35



Beispiel 4

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	CCQY-5-O2	7,0	$T(N,I)$	= 99,0	°C
	PCH-304FF	12,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589\text{ nm})$	= 1,5825	
	PCH-502FF	9,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589\text{ nm})$	= 0,1003	
10	PCH-504FF	13,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1\text{ kHz})$	= 8,1	
	CCP-302FF	11,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1\text{ kHz})$	= -4,4	
	CCP-502FF	9,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 266	mPa·s
	CCP-21FF	7,0	$k_1(20^\circ\text{C})$	= 16,7	pN
15	CCP-31FF	11,0	$k_1/k_3(20^\circ\text{C})$	= 1,13	
	BCH-32	8,0	$t_{\text{store}}(-30^\circ\text{C})$	> 1.000	h
	CCP-V-1	10,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	≥ 300	h
	CC-3-V1	<u>3,0</u>	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 2,21	V
20	$\Sigma$	100,0			

Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Diese Anzeige zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß sie in einem sehr großen Temperaturbereich eingesetzt werden kann wie er für sogenannte broad range Anwendungen, z.B. in Mobiltelefonen und in Navigationssystemen, benötigt wird.

Beispiel 5

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	CPQIY-3-O4	10,0	$T(N,I)$	= 70,5	°C
	CPQIY-5-O4	10,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 1,5785	
	PCH-304FF	17,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 0,0993	
10	PCH-502FF	9,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 8,1	
	PCH-504FF	14,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= -4,2	
	CPY-2-O2	7,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 187	mPa·s
	CPY-3-O2	7,0	$k_1(20^\circ\text{C})$	= 11,5	pN
15	CCP-V-1	12,0	$k_1/k_3(20^\circ\text{C})$	= 1,24	
	CCH-35	5,0	$t_{\text{store}}(-30^\circ\text{C})$	> 1.000	h
	CC-3-V1	<u>9,0</u>	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	≥ 300	h
	$\Sigma$	100,0	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 1,95	V

20

Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt.

25

30

35

Beispiel 6

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften	
5	PQPY-5-O4	14,0	$T(N,I)$	= 71,0 °C
	PCH-304FF	16,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 1,5812
	PCH-502FF	12,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 0,1023
10	PCH-504FF	3,0	$\epsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 6,9
	CPY-2-O2	7,0	$\Delta\epsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= -3,3
	CPY-3-O2	7,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 108 mPa·s
	CCP-V-1	4,0	$t_{\text{store}}(-30^\circ\text{C})$	> 1.000 h
15	BCH-32	7,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	> 1.000 h
	CCH-35	5,0	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 2,10 V
	CC-3-V	4,0		
	CC-5-V	11,0		
20	CC-3-V1	<u>10,0</u>		
	$\Sigma$	100,0		

Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Diese Anzeige zeigt insbesondere sehr kurze Schaltzeiten.

30

35

Beispiel 7

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	PQPY-5-1	10,0	T(N,I)	= 72,0	°C
	PCH-304FF	18,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 1,5890	
	PCH-502FF	12,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 0,1054	
10	PCH-504FF	4,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 6,9	
	CCP-31FF	6,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= -3,3	
	CPY-2-O2	4,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 112	mPa·s
	CPY-V-O2	10,0	$t_{\text{store}}(-30^\circ\text{C})$	> 1.000	h
15	CCP-V-1	7,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	> 1.000	h
	CCP-V2-1	3,0	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 2,14	V
	BCH-32	6,0			
	CC-3-V	9,0			
20	CC-3-2V	6,0			
	CC-3-V1	<u>5,0</u>			
	$\Sigma$	100,0			

25 Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Diese Anzeige zeigt insbesondere sehr kurze Schaltzeiten.

30

35

Beispiel 8

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	PQPY-5-O2	20,0	$T(N,I)$	= 86,5	°C
	PCH-304FF	14,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 1,5930	
	PCH-502FF	10,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 0,1109	
10	PCH-504FF	13,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 9,0	
	CCP-302FF	9,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= -5,1	
	CCP-502FF	8,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 239	mPa·s
	CCP-21FF	3,0	$t_{\text{store}}(-20^\circ\text{C})$	> 1.000	h
15	CCP-31FF	6,0	$t_{\text{store}}(-30^\circ\text{C})$	$\geq$ 900	h
	BCH-32	6,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	$\geq$ 600	h
	CCP-V-1	7,0	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 1,90	V
	CC-3-V1	<u>5,0</u>			
20	$\Sigma$	100,0			

Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Diese Anzeige zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß sie in einem großen Temperaturbereich eingesetzt werden kann und eine niedrige Ansteuerspannung benötigt wird.

30

35

Beispiel 9

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	CQPY-5-O2	11,0	$T(N,I)$	= 86,5	°C
	PCH-304FF	13,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 1,5971	
	PCH-502FF	12,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589 \text{ nm})$	= 0,1080	
10	PCH-504FF	16,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= 9,0	
	CCP-302FF	12,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1 \text{ kHz})$	= -5,2	
	CCP-502FF	13,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 262	mPa·s
	CCP-21FF	8,0	$t_{\text{store}}(-20^\circ\text{C})$	> 1.000	h
15	BCH-32	8,0	$t_{\text{store}}(-30^\circ\text{C})$	≥ 800	h
	CCP-V-1	4,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	≥ 500	h
	PGIGI-3-F	3,0	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 1,90	V
	$\Sigma$	100,0			

20

Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Diese Anzeige zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß sie in einem großen Temperaturbereich eingesetzt werden kann.

25

30

35

Beispiel 10

	Verbindung/ Abkürzung	Konzentration/ Massen-%	Physikalische Eigenschaften		
5	CQY-5-O2	12,0	T(N,I)	= 70	°C
	PCH-304FF	18,0	$n_e(20^\circ\text{C}, 589\text{ nm})$	= 1,5850	
	PCH-502FF	9,0	$\Delta n(20^\circ\text{C}, 589\text{ nm})$	= 0,1011	
10	CPY-2-O3	13,0	$\varepsilon_\perp(20^\circ\text{C}, 1\text{ kHz})$	= 6,9	
	CPY-3-O3	13,0	$\Delta\varepsilon(20^\circ\text{C}, 1\text{ kHz})$	= -3,3	
	BCH-32	6,0	$\gamma_1(20^\circ\text{C})$	= 115	mPa·s
	CCP-V-1	2,0	$t_{\text{store}}(-40^\circ\text{C})$	> 1.000	h
15	CC-5-V	18,0	$V_0(20^\circ\text{C})$	= 2,10	V
	CC-3-V1	<u>9,0</u>			
	$\Sigma$	100,0			

20 Wie in Beispiel 1 wird das Flüssigkristallmedium in eine VA-Anzeige mit TFT-Ansteuerung gefüllt. Diese Anzeige zeichnet sich insbesondere durch sehr kurze Schaltzeiten aus.

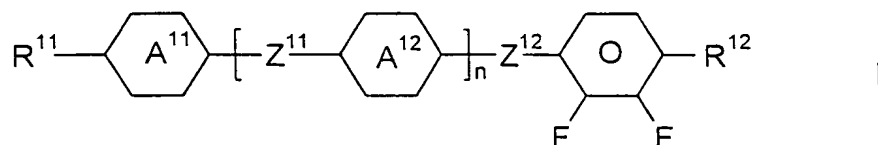
25 Die Flüssigkristallmischungen der Beispiele 1 und 3 bis 10 können auch mit guten Ergebnissen in IPS-Anzeigen verwendet werden.

30

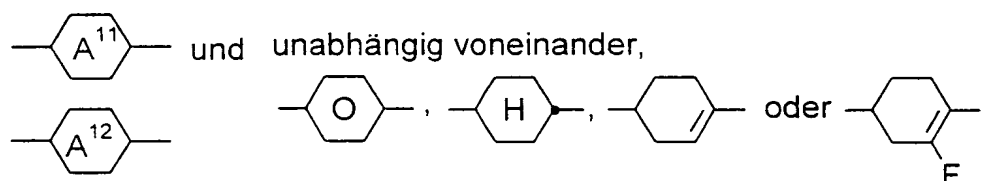
35

# Patentansprüche

1. Nematisches Flüssigkristallmedium, dadurch gekennzeichnet, daß es  
a) eine dielektisch negative, flüssigkristalline Komponente  
(Komponente A) enthält, die eine oder mehrere dielektrisch  
negative Verbindung(en) der Formel I enthält



worin



$R^{11}$  Alkyl mit 1 bis 7 C-Atomen, Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen, bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen,

$R^{12}$  Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen oder Alkenyl, Alkenyloxy oder Alkoyxylkyl mit 2 bis 7 C-Atomen,

eine von  $Z^{11}$  und  $Z^{12}$   $\text{OCF}_2$  oder  $\text{CF}_2\text{O}$ , bevorzugt  $\text{OCF}_2$ , und die andere eine Einfachbindung und

$n$  0 oder 1 bedeuten und

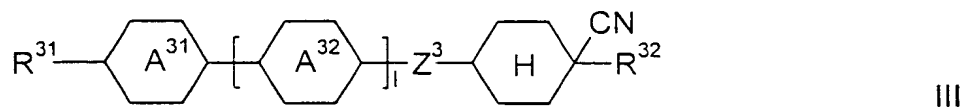
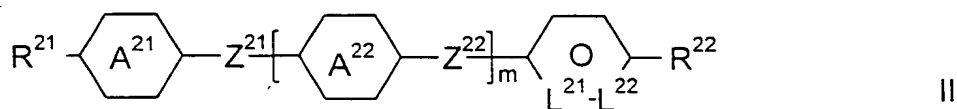
b) eine dielektisch negative, flüssigkristalline Komponente (Komponente B), und optional



c) eine dielektisch neutrale, flüssigkristalline Komponente (Komponente C), und optional

5 d) eine dielektisch positive, flüssigkristalline Komponente (Komponente D) enthält.

10 2. Flüssigkristallmedium, dadurch gekennzeichnet, daß es eine oder Komponente B enthält, die eine oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus der Gruppe der Verbindungen der Formeln II und III enthält

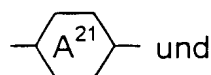


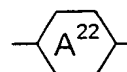
20 worin

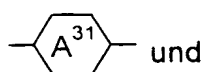
$R^{21}$  Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen oder Alkoxyalkyl, Alkenyl, Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen,

25  $R^{22}$  Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, oder Alkoxyalkyl, Alkenyl oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen,

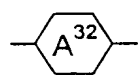
30  $Z^{21}$  und  $Z^{22}$  jeweils unabhängig voneinander,  $-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH=CH-$ ,  $-C\equiv C-$ ,  $-COO-$  oder eine Einfachbindung,



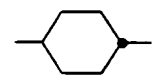
35  sowie



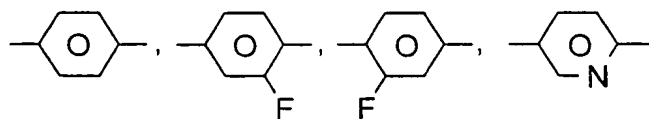
und



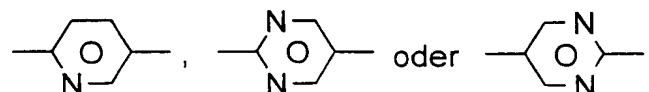
jeweils unabhängig voneinander,



5



10

 $L^{21}$  und  $L^{22}$ 

beide C-F oder eines von beiden N und das andere C-F, bevorzugt beide C-F,

15

m

0 oder 1,

 $Z^3$ -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-, -CH=CH-, -C≡C-, -COO- oder eine Einfachbindung,

20

 $R^{31}$  und  $R^{32}$ 

jeweils unabhängig voneinander, Alkyl oder Alkoxy mit 1 bis 7 C-Atomen, mit 1 bis 7 C-Atomen, oder Alkoxyalkyl, Alkenyl oder Alkenyloxy mit 2 bis 7 C-Atomen und

25

I

1 oder 2 bedeuten

3. Flüssigkristallmedium nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß es eine oder mehrere Verbindungen der Formel II wie in Anspruch 2 gegeben enthält.

30

4. Flüssigkristallmedium nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es eine oder mehrere Verbindungen der Formel III wie in Anspruch 2 gegeben enthält.

35

5. Flüssigkristallmedium nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Komponente C nach Anspruch 1 enthält.
- 5 6. Flüssigkristallmedium nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es eine Komponente D nach Anspruch 1 enthält.
- 10 7. Elektrooptische Anzeige enthaltend ein Flüssigkristallmedium nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6.
8. Anzeige nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine Aktivmatrixanzeige handelt.
- 15 9. Anzeige nach mindestens einem der Ansprüche 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß es sich um eine ECB- oder um eine IPS-Anzeige handelt.
- 20 10. Verwendung eines Flüssigkristallmediums nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 in einer elektrooptischen Anzeige.

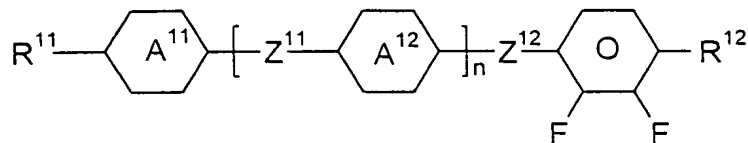
25

30

35

### Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft nematische Flüssigkristallmedien, die  
a) eine dielektrisch negative, flüssigkristalline Komponente A enthaltend  
eine oder mehrere Verbindungen der Formel I



worin die Parameter die im Text angegebene Bedeutung haben, und  
b) eine dielektrisch negative, flüssigkristalline Komponente B und optional  
c) eine dielektrisch neutrale, flüssigkristalline Komponente C und optional  
d) eine dielektrisch positive, flüssigkristalline Komponente D, sowie die  
Verwendung dieser Medien in Flüssigkristallanzeigen und  
Flüssigkristallanzeigen die diese Medien verwenden, insbesondere VAN-  
und IPS-Anzeigen.